

PAT-NO: JP411261621A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11261621 A

TITLE: DATA COMMUNICATION SYSTEM, DATA COMMUNICATION EQUIPMENT,
DATA COMMUNICATION METHOD AND STORAGE MEDIUM THEREOF

PUBN-DATE: September 24, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HATAE, SHINICHI	N/A
KOBAYASHI, TAKASHI	N/A
ARAIDA, MITSUHISA	N/A
ONISHI, SHINJI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
CANON INC	N/A

APPL-NO: JP10057268

APPL-DATE: March 9, 1998

INT-CL (IPC): H04L012/46, H04L012/28 , G06F013/00 , G06F013/38 , G11B020/10
, H04L012/40 , H04L012/56 , H04N001/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To surely transfer data at high speed and to enable simultaneous and multiple communications by using a management equipment for managing first information showing a virtual communication relation constituted by N- pieces of equipment and second information discriminating information data communicated among N-pieces of equipment and controlling communication among the N-pieces of equipment.

SOLUTION: A first interface 14 transmits command data of the other equipment connected on a 1394 serial bus, transfers a signal transferred on the serial bus to the other 1394 node, and operates as a control node. A second interface 44 receives command data control VCR 28 through the serial bus and operates as an image source node. A system controller 50 transmits response data on the serial bus. A third interface 62 receives command data which controls a unit through the serial bus, transmits response data and operates as a destination node.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-261621

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月24日

(51) IntCl. ⁶	識別記号	F I	
H 0 4 L 12/46		H 0 4 L 11/00	3 1 0 C
		G 0 6 F 13/00	3 5 7 A
G 0 6 F 13/00	3 5 7		3 5 0
	3 5 0	G 1 1 B 20/10	D
G 1 1 B 20/10		H 0 4 N 1/00	1 0 7 A

審査請求 未請求 請求項の数32 O L (全 29 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-57268

(22) 出願日 平成10年(1998) 3月9日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 波多江 真一

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72) 発明者 小林 崇史

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72) 発明者 新井田 光央

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 國分 孝悦

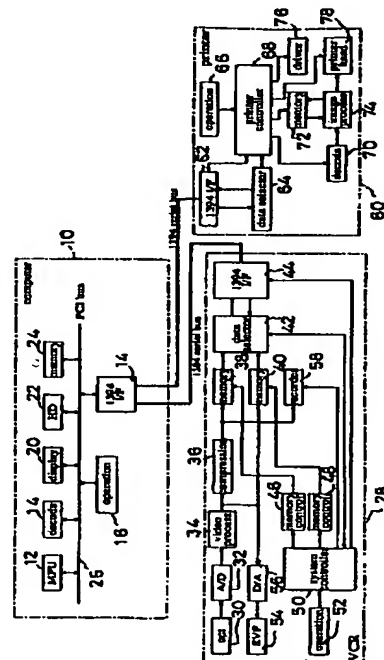
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 データ通信システム、データ通信装置、データ通信方法及び記憶媒体

(57) 【要約】

【課題】 制御信号とデータを混在させて通信することが可能なデータ通信バスを用いて複数の電子機器間を接続して、各機器間でデータ通信を行うデータ通信を行うことができるようにする。

【解決手段】 複数の機器に含まれるN個の機器により構成される仮想的な通信関係を示す第1のID情報と、該N個の機器間において通信される情報データを判別する第2のID情報とを用いて前記情報データの通信を行うようにして、従来の通信方式の不便性を解決し、リアルタイム性を必要としないデータ転送においても、簡便にかつ高速にマルチキャスト転送を実現できるようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の機器により構成されたデータ通信システムにおいて、前記複数の機器に含まれるN個の機器により構成される仮想的な通信関係を示す第1の情報と、該N個の機器間において通信される情報データを判別する第2の情報とを用いて前記情報データの通信を行うことを特徴とするデータ通信システム。

【請求項2】 請求項1に記載のデータ通信システムにおいて、前記データ通信システムは、前記第1及び第2の情報を管理する機能を具備する管理機器を含み、該管理機器を用いて前記N個の機器間の通信を制御することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項3】 請求項2に記載のデータ通信システムにおいて、前記管理機器は、前記N個の機器のそれぞれに、前記第1及び第2の情報を送信することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項4】 請求項3に記載のデータ通信システムにおいて、前記管理機器は、前記第1及び第2の情報とともに、該管理機器に固有のユニークID情報を前記N個の機器のそれぞれに送信することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項5】 請求項4に記載のデータ通信システムにおいて、前記N個の機器は、前記ユニークID情報を用いて前記第1及び第2の情報を設定した管理機器を識別することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項6】 請求項2～5の何れか1項に記載のデータ通信システムにおいて、前記管理機器は、IEEE1394規格に準拠したAsynchronous転送方式を用いて、前記N個の機器のそれぞれとの通信を行うことを特徴とするデータ通信システム。

【請求項7】 請求項2～6の何れか1項に記載のデータ通信システムにおいて、前記管理機器は、前記第1及び第2の情報に関する付加情報をテーブルを用いて管理することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項8】 請求項2～7の何れか1項に記載のデータ通信システムにおいて、前記N個の機器は、前記第1及び第2の情報により構成される通信パケットを用いて前記情報データを送信することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項9】 請求項8に記載のデータ通信システムにおいて、前記第1の情報は、前記通信パケットのヘッダ部に格納され、前記第2の情報は、該通信パケットのデータ部に格納されていることを特徴とするデータ通信システム。

【請求項10】 請求項2～9の何れか1項に記載のデータ通信システムにおいて、

前記情報データは、第2の情報に対応するメモリ空間に格納されていることを特徴とするデータ通信システム。

【請求項11】 請求項1～10の何れか1項に記載のデータ通信システムにおいて、前記第1の情報は、一つの送信機器と複数の受信機器とにより構成される論理的な接続関係を示すことを特徴とするデータ通信システム。

10 【請求項12】 請求項1～11の何れか1項に記載のデータ通信システムにおいて、前記第2の情報は、前記N個の機器間において通信される複数の異なる情報データのそれぞれを判別する情報であることを特徴とするデータ通信システム。

【請求項13】 請求項1～12の何れか1項に記載のデータ通信システムにおいて、前記N個の機器のそれぞれから出力される情報データは、前記データ通信システムを構成する全ての機器に転送されることを特徴とするデータ通信システム。

20 【請求項14】 請求項1～13の何れか1項に記載のデータ通信システムにおいて、前記N個の機器のそれぞれから出力される情報データは、IEEE1394規格に準拠したAsynchronous転送方式を用いて転送されることを特徴とするデータ通信システム。

【請求項15】 請求項2～14の何れか1項に記載のデータ通信システムにおいて、前記管理機器は、前記情報データを送信する機器から送信された終了フラグにより、該情報データの通信が終了したことを特徴とするデータ通信システム。

30 【請求項16】 請求項2～15の何れか1項に記載のデータ通信システムにおいて、前記仮想的な通信関係の開放は、前記管理機器或いは前記情報データを受信する機器により行われることを特徴とするデータ通信システム。

【請求項17】 請求項1～16の何れか1項に記載のデータ通信システムにおいて、前記情報データを受信する機器は、前記仮想的な通信関係を構成する要求に対して、受信バッファのサイズ、メモリ空間内の所定の領域を示すアドレス情報、データ開始のポインタを示すシーケンシャル番号、準備完了を示す情報のうち、少なくとも一つの情報を含むパケットを送信することを特徴とするデータ通信システム。

40 【請求項18】 請求項1～17の何れか1項に記載のデータ通信システムにおいて、前記情報データを送信する機器は、該情報データを受信する機器からのレスポンスを所定期間計時し、該期間により通信異常を検出することを特徴とするデータ通信システム。

50 【請求項19】 請求項18に記載のデータ通信システム

ムにおいて、

前記情報データを送信する機器は、前記通信異常を検出した場合に、前記情報データの再送動作を自動的に開始することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項20】 複数の機器により構成されたデータ通信システムにおいて、

前記複数の機器に含まれるN個の機器により構成される仮想的な通信関係を示す情報と、該N個の機器間で通信される情報データを格納する仮想的なメモリ空間を指定する情報とを用いて前記情報データの通信を行うことを特徴とするデータ通信システム。

【請求項21】 複数の機器により構成されたデータ通信システムにおいて、

複数のID情報を用いて仮想的な通信環境を設定することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項22】 複数の機器により構成されたデータ通信システムに接続可能なデータ通信装置において、前記複数の機器に含まれるN個の機器により構成される仮想的な通信関係を示す第1の情報と、該N個の機器間において通信される情報データを判別する第2の情報とを

設定する設定手段と、前記設定手段により設定された前記第1及び第2の情報を

用いて前記情報データの通信を行う通信手段とを具備することを特徴とするデータ通信装置。

【請求項23】 複数の機器により構成されたデータ通信システムに接続可能なデータ通信装置において、前記複数の機器に含まれるN個の機器により構成される仮想的な通信関係を示す第1の情報と、該N個の機器間において通信される情報データを判別する第2の情報とを含む前記情報データを受信する受信手段と、前記第1及び第2の情報の情報を用いて前記受信手段により受信された情報データが自己に送信されたデータであるか否かを判別する判別手段とを具備することを特徴とするデータ通信装置。

【請求項24】 複数の機器により構成されたデータ通信システムに接続可能なデータ通信装置において、前記複数の機器に含まれるN個の機器により構成される仮想的な通信関係を示す情報と、該N個の機器間で通信される情報データを格納する仮想的なメモリ空間を指定する情報とを設定する設定手段と、

前記設定手段により設定された前記第1及び第2の情報を

用いて前記情報データの通信を行う通信手段とを具備することを特徴とするデータ通信装置。

【請求項25】 複数の機器により構成されたデータ通信システムに接続可能なデータ通信装置において、前記複数の機器に含まれるN個の機器により構成される仮想的な通信関係を示す情報と、該N個の機器間で通信される情報データを格納する仮想的なメモリ空間を指定する情報とを含む情報データを受信する受信手段と、前記第1及び第2の情報を

用いて前記情報データの通信を行うことを特徴とするデータ通信装置。

【請求項26】 複数の機器により構成されたデータ通信システムに適用可能なデータ通信方法において、前記複数の機器に含まれるN個の機器により構成される仮想的な通信関係を示す第1の情報と、該N個の機器間において通信される情報データを判別する第2の情報とを用いて前記情報データの通信を行うことを特徴とするデータ通信方法。

【請求項27】 複数の機器により構成されたデータ通信システムに適用可能なデータ通信方法において、前記複数の機器に含まれるN個の機器により構成される仮想的な通信関係を示す情報と、該N個の機器間で通信される情報データを格納する仮想的なメモリ空間を指定する情報とを含む通信パケットを用いて前記情報データの通信を行うことを特徴とするデータ通信方法。

【請求項28】 複数の機器により構成されたデータ通信システムに適用可能なデータ通信方法において、複数のID情報を用いて仮想的な通信環境を設定することを特徴とするデータ通信方法。

【請求項29】 複数の機器により構成されたデータ通信システムに適用可能なデータ通信方法において、前記複数の機器に含まれるN個の機器により構成される仮想的な通信関係を示す第1の情報と、該N個の機器間において通信される情報データを判別する第2の情報とを用いて、前記情報データが自己に送信されたデータであるか否かを判別することを特徴とするデータ通信方法。

【請求項30】 複数の機器により構成されたデータ通信システムに適用可能なデータ通信方法において、前記複数の機器に含まれるN個の機器により構成される仮想的な通信関係を示す情報と、該N個の機器間で通信される情報データを格納する仮想的なメモリ空間を指定する情報とを用いて、前記情報データが自己に送信されたデータであるか否かを判別することを特徴とするデータ通信方法。

【請求項31】 請求項22～25の何れか1項に記載の各手段としてコンピュータを機能させるためのプログラムを格納したことを特徴とする記憶媒体。

【請求項32】 請求項26～29の何れか1項に記載のデータ通信方法の手順をコンピュータに実行させるためのプログラムを格納したことを特徴とする記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はデータ通信システム、データ通信装置、データ通信方法及び記憶媒体に関し、特に、制御信号とデータを混在させて通信することが可能なデータ通信バスを用いて複数の電子機器（以下、機器）間を接続して、各機器間でデータ通信を行う

データ通信システム、及びデータ通信システムを構成する装置及び方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】パソコン周辺機器の中で、最も利用頻度が高いのはハードディスクやプリンタであり、これらの周辺装置は小型コンピュータ用の汎用型インターフェイスで代表的なデジタルインターフェイス(以下、デジタルI/F)であるSCSI等をもってパソコン間との接続がなされ、データ通信が行われている。

【0003】また、デジタルカメラやデジタルビデオカメラといった記録再生装置もパソコン(以下、PC)への入力手段として、周辺装置の1つであり、近年、デジタルカメラやビデオカメラで撮影した静止画や動画といった映像をPCへ取り込み、ハードディスクに記憶したり、またはPCで編集した後、プリンタでカラープリントするといった分野の技術が進んでおり、ユーザーも増えている。

【0004】そして、取り込んだ画像データをPCからプリンタやハードディスクへ出力する際などに、前記のSCSI等を経由してデータ通信がされるものであり、そのようなとき画像データのようにデータ量の多い情報を送るためにも、こういったデジタルI/Fには転送データレートの高い、かつ汎用性のあるものが必要とされる。

【0005】図8に、従来の例としてデジタルカメラ、PC及びプリンタを接続したときのブロック図を示す。図8において、101はデジタルカメラ、102はパソコン(PC)、103はプリンタである。さらに、104はデジタルカメラの記録部であるメモリ、105は画像データ復号化回路、106は画像処理部、107はD/Aコンバータ、108は表示部であるEVF、109はデジタルカメラのデジタルI/O部、110はPCのデジタルカメラとのデジタルI/O部、111はキーボードやマウスなどの操作部、112は画像データの復号化回路である。

【0006】113はディスプレイ、114はハードディスク装置、115はRAM等のメモリ、116は演算処理部のMPU、117はPCIバス、118はデジタルI/FのSCSIインターフェイス(ボード)、119はPCとSCSIケーブルで繋がったプリンタのSCSIインターフェイス、120はメモリ、121はプリンタヘッド、122はプリンタ制御部のプリンタコントローラ、123はドライバである。

【0007】デジタルカメラで撮像した画像をPCに取り込み、またPCからプリンタへ出力するときの手順の説明を行う。デジタルカメラ101のメモリ104に記憶されている画像データが読みだされると、読み出された画像データのうち一方は復号化回路105で復号化され、画像処理回路106で表示するための画像処理がなされ、D/Aコンバータ107を経て、EVF108で表示される。また一方では、外部出力するためにデジタルI/O部109から、ケーブルを伝わってPC102のデジタルI/O部110へ至る。

【0008】PC102内では、PCIバス117を相互伝送の

バスとして、デジタルI/O部110から入力した画像データは、記憶する場合はハードディスク114で記憶され、表示する場合は復号化回路112で復号化された後、表示画像としてメモリ115に記憶され、ディスプレイ113でアナログ信号に変換されてから表示される。PC102での編集時等の操作入力には操作部111から行い、PC102全体の処理はMPU116で行うようになされている。

【0009】また、画像をプリント出力する際は、PC102内のSCSIインターフェイスボード118から画像データをSCSIケーブルにのせて伝送し、プリンタ103側のSCSIインターフェイス119で受信し、メモリ120でプリント画像として形成され、プリンタコントローラ122の制御でプリンタヘッド121とドライバ123が動作して、メモリ120から読み出したプリント画像データをプリントする。以上が、従来の画像データをPC取り込み、またはプリントするまでの手順である。

【0010】このように、従来はホストであるPCにそれぞれの機器が接続され、PCを介してから、記録再生装置で撮像した画像データをプリントしている。また、デジタルVTR、TV、チューナなどのAV機器や、パーソナルコンピュータ(以下、PCと称する)等をIEEE1394シリアルバス(以下、1394と称する)を用いて相互に接続し、これらの間においてデジタルビデオ信号、デジタルオーディオ信号などを送受信する通信システムが提案されている。

【0011】これらのシステムにおいては、リアルタイムにデータ転送することが重要となるため、いわゆる同期通信(以下、Isochronous通信と称する)によって、データ通信を行なっている。この場合には、データ転送のリアルタイム性は保証されるが、通信が確実に行なわれるかは保証されない。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記従来例で挙げたデジタルインターフェイスの問題点として、SCSIには転送データレートの低いものや、パラレル通信のためケーブルが太いもの、接続される周辺機器の種類や数、接続方式などにも制限があり、多くの面での不便利性も指摘されている。

【0013】また、従来のIEEE1394通信の場合には、同期通信を行なうため、通信が確実に行なわれるかは保証されない。したがって、確実にデータ転送を行ないたい場合には、従来の1394 Isochronous通信を使用することはできない。

【0014】また、従来の1394 Isochronous通信では、通信帯域に空きがある場合にも、通信の総数が64に制限される。このため、通信帯域をあまり要求しないような通信を多数行ないたい場合には、従来の1394 Isochronous通信を使用することはできないといった問題点があった。また、従来の1394通信方式では、データ転送の間、に、バスリセットやエラーによる、データ転送の中断が

生じることが考えられる。

【0015】この場合、従来の1394通信方式では、どのようなデータ内容が失われたのかを知ることができない。そのため、従来の1394通信方式では、該データ転送中断からの復帰を行なうためには、非常に複雑な通信手順を踏むことを要求されるという問題点があった。

【0016】本発明は、前記問題点を解決するためになされたもので、従来の通信方式の不便性を解決し、簡便に高速にデータを転送するとともに、確実にデータ転送を可能にすることを第1の目的とする。また、本発明は、通信帯域をあまり使用しない場合に、多数の通信を同時に可能にすることを第2の目的とする。また、本発明は、データ転送中断により失われたデータを容易に検出することが可能で、前記データ転送中断からの復帰を、確実に、かつ簡単に可能にすることを第3の目的とする。また、本発明は、複数のコントロールノードがネットワーク上に存在する場合に、個々のコントロールノードが設定した論理的コネクションを識別する手段がなかった。1つのソースノードから複数のデスティネーションノードに対してデータを送信する手段を提供できるようにすることを第4の目的とする。また、本発明は、マルチキャスト転送を実現するにあたり、マルチキャストのパケットが従来の1394規格の装置において、受け取らないようにすることを第5の目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】従来抱えている問題を解決するため、本発明は、従来からあるデジタルI/Fの問題点を極力解消した、各デジタル機器に統一されて搭載されるような汎用型デジタルI/F(例えばIEEE1394-1995ハイパフォーマンス・シリアルバス)を用いて、PCやプリンタ、その他周辺装置、またデジタルカメラやデジタルVTRの記録再生装置等をネットワーク構成で接続したときの機器間データ通信を実現し、記録再生装置からビデオデータ等のPCへの取り込み、また、映像データをプリンタへ直接転送しプリントなどを実現する。このようなネットワークにおいて、各種のデータをAsynchronousトランザクションによりそれぞれのデータを複数に分割して伝送するプロトコルを提供するものである。

【0018】ペイロード内に、バスリセット等によっても変化しない、コントロールノードが有する固有のノード情報であるIDを付加する。コントロールノードは、ソースに対して論理的に接続されたデスティネーション数を告知する。

【0019】ソースノードは、デスティネーションからのバッファサイズごとに該デスティネーションからの受信確認応答パケットを待って、次のセグメントパケットを送信する。ソースノードからの送信データ終了を示すパケットに対してそれぞれのデスティネーションは、受信確認応答パケットを返す。

【0020】マルチキャスト伝送におけるソースノード

からの送信Destination Bus IDバスアドレスをローカルバスである3FF(h)としない、0から3FE以下のアドレスを設定する。

【0021】本発明のデータ通信システムは、複数の機器により構成されたデータ通信システムにおいて、前記複数の機器に含まれるN個の機器により構成される仮想的な通信関係を示す第1の情報と、該N個の機器間において通信される情報データを判別する第2の情報とを用いて前記情報データの通信を行うことを特徴としている。

ここで、第1の情報とは、実施の形態に記載されたマルチキャストIDに相当する。また、第2の情報とは、本実施の形態に記載されたコネクションIDに相当する。また、本発明のデータ通信システムの他の特徴とするところは、前記データ通信システムは、前記第1及び第2の情報を管理する機能を具備する管理機器を含み、該管理機器を用いて前記N個の機器間の通信を制御することを特徴としている。また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記管理機器は、前記N個の機器のそれぞれに、前記第1及び第2の情報を送信することを特徴としている。また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記管理機器は、前記第1及び第2の情報とともに、該管理機器に固有のユニークID情報を前記N個の機器のそれぞれに送信することを特徴としている。また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記N個の機器は、前記ユニークID情報を用いて前記第1及び第2の情報を設定した管理機器を識別することを特徴としている。また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記管理機器は、IEEE1394規格に準拠したAsynchronous転送方式を用いて、前記N個の機器のそれぞれとの通信を行うことを特徴としている。また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記N個の機器は、前記第1及び第2の情報に関する付加情報をテーブルを用いて管理することを特徴としている。また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記N個の機器は、前記第1及び第2の情報により構成される通信パケットを用いて前記情報データを送信することを特徴としている。また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記第1の情報は、前記通信パケットのヘッダ部に格納され、前記第2の情報は、該通信パケットのデータ部に格納されていることを特徴としている。また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記情報データは、第2の情報に対応するメモリ空間に格納されていることを特徴としている。また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記第1の情報は、一つの送信機器と複数の受信機器とにより構成される論理的な接続関係を示すことを特徴としている。また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前

記第2の情報は、前記N個の機器間において通信される複数の異なる情報データのそれぞれを判別する情報であることを特徴としている。また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記N個の機器のそれぞれから出力される情報データは、前記データ通信システムを構成する全ての機器に転送されることを特徴としている。また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記N個の機器のそれぞれから出力される情報データは、IEEE1394規格に準拠したAsynchronous転送方式を用いて転送されることを特徴としている。また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記管理機器は、前記情報データを送信する機器から送信された終了フラグにより、該情報データの通信が終了したことを特徴としている。また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記仮想的な通信関係の開放は、前記管理機器或いは前記情報データを受信する機器により行われることを特徴としている。また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記情報データを受信する機器は、前記仮想的な通信関係を構成する要求に対して、受信バッファのサイズ、メモリ空間内の所定の領域を示すアドレス情報、データ開始のポインタを示すシーケンシャル番号、準備完了を示す情報の少なくとも一つの情報を含むパケットを送信することを特徴としている。また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記情報データを送信する機器は、該情報データを受信する機器からのレスポンスを所定期間計時し、該期間により通信異常を検出することを特徴としている。また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記情報データを送信する機器は、前記通信異常を検出した場合に、前記情報データの再送動作を自動的に開始することを特徴としている。また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記複数の機器に含まれるN個の機器により構成される仮想的な通信関係を示す情報と、該N個の機器間で通信される情報データを格納する仮想的なメモリ空間を指定する情報とを用いて前記情報データの通信を行うことを特徴としている。ここで、仮想的な通信関係を示す情報とは、本実施の形態に記載されたマルチキャストIDに相当する。また、仮想的なメモリ空間を指定する情報とは、本実施の形態に記載されたdestination offsetに相当する。また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、複数のID情報を用いて仮想的な通信環境を設定することを特徴としている。ここで、複数のID情報には、本実施の形態に記載されたマルチキャストID、コネクションID、destination offsetの内の何れかが含まれている。

【0022】本発明のデータ通信装置は、複数の機器により構成されたデータ通信システムに接続可能なデータ通信装置において、前記複数の機器に含まれるN個の機

器により構成される仮想的な通信関係を示す第1の情報と、該N個の機器間において通信される情報データを判別する第2の情報とを設定する設定手段と、前記設定手段により設定された前記第1及び第2の情報を用いて前記情報データの通信を行う通信手段とを具備することを特徴としている。ここで、第1の情報とは、実施の形態に記載されたマルチキャストIDに相当する。また、第2の情報とは、本実施の形態に記載されたコネクションIDに相当する。また、本発明のデータ通信装置の他の特徴とするところは、複数の機器により構成されたデータ通信システムに接続可能なデータ通信装置において、前記複数の機器に含まれるN個の機器により構成される仮想的な通信関係を示す第1の情報と、該N個の機器間において通信される情報データを判別する第2の情報とを含む前記情報データを受信する受信手段と、前記第1及び第2の情報の情報を用いて前記受信手段により受信された情報データが自己に送信されたデータであるか否かを判別する判別手段とを具備することを特徴としている。また、本発明のデータ通信装置のその他の特徴とするところは、複数の機器により構成されたデータ通信システムに接続可能なデータ通信装置において、前記複数の機器に含まれるN個の機器により構成される仮想的な通信関係を示す情報と、該N個の機器間で通信される情報データを格納する仮想的なメモリ空間を指定する情報とを設定する設定手段と、前記設定手段により設定された前記第1及び第2の情報を用いて前記情報データの通信を行う通信手段とを具備することを特徴としている。ここで、仮想的な通信関係を示す情報とは、本実施の形態に記載されたマルチキャストIDに相当する。また、仮想的なメモリ空間を指定する情報とは、本実施の形態に記載されたdestination offsetに相当する。また、本発明のデータ通信装置のその他の特徴とするところは、複数の機器により構成されたデータ通信システムに接続可能なデータ通信装置において、前記複数の機器に含まれるN個の機器により構成される仮想的な通信関係を示す情報と、該N個の機器間で通信される情報データを格納する仮想的なメモリ空間を指定する情報とを含む情報データを受信する受信手段と、前記第1及び第2の情報を用いて前記受信手段により受信された情報データが自己に送信されたデータであるか否かを判別する判別手段とを具備することを特徴としている。ここで、仮想的な通信関係を示す情報とは、本実施の形態に記載されたマルチキャストIDに相当する。また、仮想的なメモリ空間を指定する情報とは、本実施の形態に記載されたdestination offsetに相当する。

【0023】本発明のデータ通信方法は、複数の機器により構成されたデータ通信システムに適用可能なデータ通信方法において、前記複数の機器に含まれるN個の機器により構成される仮想的な通信関係を示す第1の情報と、該N個の機器間において通信される情報データを判

別する第2の情報とを用いて前記情報データの通信を行うことを特徴としている。ここで、第1の情報とは、実施の形態に記載されたマルチキャストIDに相当する。また、第2の情報とは、本実施の形態に記載されたコネクションIDに相当する。また、本発明のデータ通信方法のその他の特徴とするところは、複数の機器により構成されたデータ通信システムに適用可能なデータ通信方法において、前記複数の機器に含まれるN個の機器により構成される仮想的な通信関係を示す情報と、該N個の機器間で通信される情報データを格納する仮想的なメモリ空間を指定する情報とを含む通信パケットを用いて前記情報データの通信を行うことを特徴としている。ここで、仮想的な通信関係を示す情報とは、本実施の形態に記載されたマルチキャストIDに相当する。また、仮想的なメモリ空間を指定する情報とは、本実施の形態に記載されたdestination offsetに相当する。また、本発明のデータ通信方法のその他の特徴とするところは、複数の機器により構成されたデータ通信システムに適用可能なデータ通信方法において、複数のID情報を用いて仮想的な通信環境を設定することを特徴としている。また、本発明のデータ通信方法のその他の特徴とするところは、複数の機器により構成されたデータ通信システムに適用可能なデータ通信方法において、前記複数の機器に含まれるN個の機器により構成される仮想的な通信関係を示す第1の情報と、該N個の機器間において通信される情報データを判別する第2の情報とを用いて、前記情報データが自己に送信されたデータであるか否かを判別することを特徴としている。ここで、複数のID情報には、本実施の形態に記載されたマルチキャストID、コネクションID、destination offsetの内の何れかが含まれている。また、本発明のデータ通信方法のその他の特徴とするところは、複数の機器により構成されたデータ通信システムに適用可能なデータ通信方法において、前記複数の機器に含まれるN個の機器により構成される仮想的な通信関係を示す情報と、該N個の機器間で通信される情報データを格納する仮想的なメモリ空間を指定する情報とを用いて、前記情報データが自己に送信されたデータであるか否かを判別することを特徴としている。ここで、仮想的な通信関係を示す情報とは、本実施の形態に記載されたマルチキャストIDに相当する。また、仮想的なメモリ空間を指定する情報とは、本実施の形態に記載されたdestination offsetに相当する。

【0024】本発明の記憶媒体の特徴とするところは、前記各手段としてコンピュータを機能させるためのプログラムを格納したことを特徴とする記憶媒体。ここで、第1の情報とは、実施の形態に記載されたマルチキャストIDに相当する。本発明の記憶媒体の他の特徴とするところは、前記データ通信方法の手順をコンピュータに実行させるためのプログラムを格納したことを特徴とする記憶媒体。

【0025】

【作用】本発明は前記技術手段を有するので、コントローラノードにより、ネットワーク内に一意に決めた独立したコネクションIDを設定し、ソース、デスティネーションノード間に論理的なコネクションをはり、それぞれの論理的なコネクションに前記コネクションIDをあてる。それ以後は、ソース、デスティネーションノード間のハンドシェイク通信においては、前記コントローラが設定したコネクションIDナンバーをペイロード内のフィールドに含む、いわゆるブロードキャストAsynchronousトランザクションを用いて通信する。

【0026】それぞれのノードは、ペイロード内のコネクションIDを判別して、自身のノード間に設定されたコネクションであるか否かを判別し、設定されたコネクションID以外は、すべて自分自身で排除する。

【0027】ソースノードは、デスティネーションノードに対して、コネクション要求フラグを有するブロードキャストパケットを送信し、デスティネーションノードは、そのノードがデータの受信準備が終了しだい、受信できるバッファサイズ情報、および、データパケットの開始順番を示すデータシーケンス番号を含み、Ackビットを設定して、いわゆるブロードキャストAsynchronousトランザクションを用いて通信する。

【0028】ソースノードは、ブロードキャストで送信されたパケットを受信して、コネクションIDを判別し、デスティネーションノードからのAckレスポンスであることを確認する。以上により、データ転送が開始される。

【0029】また、ペイロード内のコントロールノードの固有情報であるワールドワイドユニークIDとコントロールノードの設定したコネクションIDにより、ソース、デスティネーションノードは、ソースデスティネーション間に個別に設定された論理的コネクションを識別する。

【0030】また、複数接続されたデスティネーションに単一のコネクションIDによりデータを送信する。従来の1394デバイスは、デスティネーションバスIDがローカルであることを示す3FF(h)でないため、デスティネーションフィジカルIDがたとえ、3F(h)であっても簡易にマルチキャストで転送されたパケットを削除できる。

【0031】

【発明の実施の形態】以下、図面を用いて、本発明の実施の形態について説明する。図1において、10はcomputerであり、12は演算処理装置(MPU)、14は第一の1394インターフェイス、16はキーボードなど第一の操作部、18は第一のデコーダ、20はCRTディスプレイなどの表示装置、22はハードディスク、24は第一のメモリであり本発明に係るcomputer10の内部メモリ、26はPCIバスなどのコンピュータ内部バスである。

13

【0032】また、28はVCRであり、30は撮像光学系、32はアナログ-デジタル(A/D)変換器、34はビデオ処理部、36は圧縮伸長回路、38は第一のメモリ、40は第二のメモリ、42は第一のデータセクタ、44は第二の1394インターフェイス、46は第一のメモリ制御回路、48は第二のメモリ制御回路、50はシステムコントローラ、52は第二の操作部、54はファインダ、56はD/A変換器、58は記録部である。

【0033】さらに、60はプリンタであり、62は第三の1394インターフェイス、64は第二のデータセクタ、66は第三の操作部、68はプリンタコントローラ、70は第二のデコーダ、72は第三のメモリ、74は画像処理部、76はドライバ、78はプリンタヘッド、である。

【0034】computer10と、VCR28、及び、プリンタ60とは、第一から第三の1394インターフェイス14、44、62によって1394シリアルバスのノードを構成するとともに、該第一から第三の1394インターフェイス14、44、62を介して相互に接続されており、データの授受や、コマンドによるコントロール等が可能になっている。

【0035】本実施の形態では、例えば、computer10は、1394シリアルバス上における、画像信号送受信のコントローラとして動作する。本実施の形態に係るcomputer10においては、例えば、PCIバスなどのコンピュータ内部バス26によって、12は演算処理装置(MPU)と、1394インターフェイス14、キーボード16、デコーダ18、CRTディスプレイ20、ハードディスク22、内部メモリ24などの、内部の各デバイスとが相互に接続されている。

【0036】12は演算処理装置(MPU)は、ハードディスク22に記録されているソフトウェアを実行するとともに、様々なデータを内部メモリ24に移動させる。また、12は演算処理装置(MPU)は、PCIバス26によって接続されている各デバイスの調停動作なども合わせて行なう。1394インターフェイス14は、1394シリアルバス上に転送される画像信号を受信するとともに、ハードディスク22に記録されている画像信号や、内部メモリ24に記憶される画像信号を送信する。

【0037】また、1394インターフェイス14は、1394シリアルバス上に接続された他の機器に対するコマンドデータを送信する。また、1394インターフェイス14は、1394シリアルバス上に転送される信号を他の1394ノードに転送する。

【0038】操作者は、キーボード16などの操作部を通じて、MPU12に、ハードディスク22に記録されているソフトウェアを実行させる。該ソフトウェア等の情報は、CRTディスプレイなどの表示装置20によって操作者に提示される。

【0039】デコーダ18は、前記のソフトウェアを通じて、1394シリアルバス上から受信した画像信号をデコードする。デコードされた画像信号も、また、CRTディスプレイなどの表示装置20によって操作者に提示される。

14

【0040】本実施の形態では、例えば、VCR28は、画像信号の入力装置として動作する。撮像光学系30から入力された映像の輝度信号(Y)と色差信号(C)は各々A/D変換器32にてデジタルデータに変換される。

【0041】前記デジタルデータは、ビデオ処理部34にて多重化される。その後、圧縮伸長回路36にて該画像情報のデータ量を圧縮する。一般に、YC独立に該圧縮処理回路を備えているが、ここでは説明の簡略化の為にYC時間分割での圧縮処理の例を示す。

【0042】次に、前記画像データを伝送路誤りに強くする目的でシャフリング処理を施す。この処理の目的は連続的な符号誤りであるところのバーストエラーを修整や補間の行いやすい離散的な誤りであるところのランダムエラーに変換する事である。加えて、画像の画面内の粗密による情報量の発生の偏りを均一化する目的を重視する場合には前記圧縮処理の前に本処理工程を持つてくると、ランレングス等の可変長符号を用いた場合の都合が良い。

【0043】これを受けて、データ・シャフリングの復元の為のデータ識別(ID)情報を付加する。このID付加動作にて付加されたIDは、同時に記録しておいた前記システムのモード情報等と共に再生時の逆圧縮処理(情報量伸張処理)の際に補助情報として利用する。これらのデータの再生時の誤りを低減する為にエラー訂正(ECC)情報を付加する。この様な冗長信号の付加までを、映像と音声等の情報毎に対応する独立の記録エリア毎に処理する。

【0044】前記のように、ID情報やECC情報が付加された画像信号は、記録部58により、磁気テープ等の記録媒体に記録されるとともに、後述する第一のメモリ38に一時的に記憶される。

【0045】一方、ビデオ処理部34にて多重化された画像データは、D/A変換器56によって、デジタル-アナログ変換され、電子ビューファインダ54で操作者により観察される。

【0046】また、操作者は第二の操作部52を介して、様々な操作情報をシステムコントローラ50に送信し、システムコントローラ50は、該操作情報によって、VCR全体を制御するようになっている。

【0047】また、ビデオ処理部34にて多重化された画像データは、第二のメモリ40に出力され、一時的に記憶される。前述した第一のメモリ38と、二のメモリ40とは、それぞれ、第一のメモリ制御回路46と、第二のメモリ制御回路48とを介し、システムコントローラ50により動作制御されている。

【0048】第一のデータセクタ42は、前述した第一のメモリ38と、二のメモリ40からのデータを選択して、第二の1394インターフェイス44に受け渡す、あるいは、第二の1394インターフェイス44からのデータを選択して、第一のメモリ38と、二のメモリ40とのどちらかに受

け渡す。

【0049】前記動作により、VCR28における第二の1394インターフェイス44からは、圧縮された画像データと非圧縮の画像データとが、操作者により選択されて出力できるようになっている。

【0050】第二の1394インターフェイス44は、1394シリアルバスを通じて、VCR28を制御するためのコマンドデータを受信する。受信されたコマンドデータは、第一のデータセクタ42を通じて、システムコントローラ50

10 に入力される。

【0051】システムコントローラ50は、前記のコマンドデータに対するレスポンスデータを作成して、第一のデータセクタ42、及び、第二の1394インターフェイス44を通じ、1394シリアルバスに該データを送出する。

【0052】本実施の形態では、例えば、プリンタ60は、画像の印刷出力装置として動作する。第三の1394インターフェイス62は、1394シリアルバス上に転送される画像信号と、1394シリアルバスを通じて該プリンタ60を制御するためのコマンドデータとを受信する。また、第三の1394インターフェイス62は、該コマンドに対するレスポンスデータを送信する。

【0053】受信された画像データは、第二のデータセクタ64を通じて、第二のデコーダ70に入力される。第二のデコーダ70は、該画像データをデコードして、画像処理部74に出力する。画像処理部74は、デコードされた画像データを第三のメモリ72に一時的に記憶する。

【0054】一方、受信されたコマンドデータは、第二のデータセクタ64を通じて、プリンタコントローラ68に入力される。プリンタコントローラ68は、該コマンドデータによりドライバ76による紙送り制御や、プリンタヘッド78の位置制御など、様々な印刷に関する制御を行なう。

【0055】また、プリンタコントローラ68は、第三のメモリ72に一時的に記憶された画像データを、印刷データとして、プリンタヘッド78に送信し、印刷動作を行わせる。前述したように、本実施の形態に係る、第一から第三の1394インターフェイス14, 44, 62は、それぞれ、1394シリアルバスのノードを構成する。

【0056】第一1394インターフェイス14は、コントロールノード、または、コントローラとして動作し、第二1394インターフェイス44は、画像データのソースノードとして動作し、第三1394インターフェイス44は、デスティネーションノードとして動作する。

【0057】以下に、図2を用いて、本実施の形態に係る各ノードの動作を示す。図2において、200はコントローラ、202はソースノード、204はデスティネーションノード、206はソースノード内部のサブユニット、208は画像データ等のobject、210はデスティネーションノード内部の第一のメモリ空間、212は第一のコネクション、214はデスティネーションの第nのメモリ空間、

216は第nのコネクションである。

【0058】コントローラ200は、データ転送を行うソースノード202とデスティネーションノード204とのコネクションを確立するためのコネクションIDを管理するノードである。

【0059】コントローラ200は、ソースノード202、及びデスティネーションノード204と独立したノードであってもよいし、ソースノード、または、デスティネーションノードとコントローラとが同じであってもかまわない。後者の場合、コントローラと同じノードであるソースノード、または、デスティネーションノードと、コントローラとの間のトランザクションは、不要である。

【0060】本実施の形態では、コントローラ200がソースノード202、及びデスティネーションノード204とは別のノードに存在する場合の例を示す。本実施の形態の通信装置においては、複数のコネクションを確立することが可能である。

【0061】ソースノード202は、内部のサブユニット206から画像データ等のobject208を、例えば、第一のコネクション212を通じて、デスティネーションノード内部の第一のメモリ空間210に書き込む。また、前述のコネクションによるデータの授受は、例えば、Asynchronousパケットを用いて行なわれる。

【0062】次に、図3(a)を用いて、前述した、コントローラ200、ソースノード202、デスティネーションノード204の、各ノードの動作について説明する。コントローラは、ユーザーが選択したソースノードとデスティネーションノードに対して、接続を行うためのデータパケットを送信する。

【0063】このパケットはAsynchronousパケットで、ペイロードにはこのコネクションを識別するためのコネクションIDが書かれている。このパケットに続いて、コントローラはソースノードに送信コマンドパケットを送信する。送信コマンドパケットを受け取ると、ソースノードとデスティネーションノードは割り当てられたコネクションIDを使用してブロードキャストトランザクションを行い、データ転送を開始する。

【0064】データ転送が終了するとソースはsegment endを示すブロードキャストパケットを送出し、このパケットを受け取ったコントローラはコネクションIDを解放して、データ転送が終了する。

【0065】ここで、コネクションIDとは、ソースノードとデスティネーションノードとの論理的なコネクションを示すとともに、ソースノードの具備するサブユニットから送信される複数のオブジェクトを判別する意味を有する。したがって、複数の異なったオブジェクトが同一のソースノードから同一のデスティネーションノードに送信される場合、デスティネーションノードはAsynchronousパケット内に含まれるコネクションIDを検出することにより、各オブジェクトを判別することがで

きる。

【0066】また、同一のオブジェクトが同一のソースノードから異なる複数のデスティネーションノードに送信される場合も、各デスティネーションノードは、このコネクションIDにより受信すべきAsynchronousバケットを判別することができる。

【0067】コントローラからコネクションID通知のバケットと送信コマンドバケットを受け取ったソースノードは、デスティネーションノードに対する問い合わせのAsynchronousブロードキャストバケットを送信する。

【0068】このバケットにはコントローラに指定されたコネクションIDが書き込まれている。デスティネーションノードはこのバケットを受け取ってレスポンスのブロードキャストバケットを送出する。このバケットにも同一のコネクションIDが書き込まれており、ソースノードはこのIDを照合してこのソースノード宛のバケットであるかをどうかを識別する。

【0069】レスポンスバケットには、デスティネーションノードのバッファサイズとオフセットアドレスが書き込まれており、これ以後のデータ転送はそのアドレスに対するライトランザクションによって行われる。

【0070】ソースノードはデスティネーションノードから受け取ったオフセットアドレスに対して、Asynchronousブロードキャストバケットを使用して書き込みを行う。このバケットには前記コネクションIDとデータのシークエンス番号が書き込まれている。

【0071】ブロードキャストバケットを送信した後、ソースノードはデスティネーションノードからのレスポンスを待機する。デスティネーションノードからはコネクションIDとシークエンス番号が書かれたレスポンスバケットがAsynchronousブロードキャストバケットで送信され、このバケットを受け取るとソースノードはシークエンス番号をインクリメントし、次のデータを同様に送信する。

【0072】この手順を繰り返して、ソースノードはデータ転送を行う。デスティネーションノードからのレスポンスを待機する最大の時間はあらかじめ決められており、その時間を過ぎてもレスポンスが帰ってこない場合は、同一シークエンス番号を用いて、同一データを再送する。また、デスティネーションノードから再送要求のレスポンスバケットが送信された場合は、指定されたシークエンス番号のデータをブロードキャストで再送する。全てのデータの転送が終了したら、ソースノードはsegment endを示すブロードキャストバケットを送信して、データ転送を終了する。

【0073】コントローラからコネクションID通知のバケットを受け取ったデスティネーションノードは、ソースノードからの問い合わせのAsynchronousブロードキャストバケットを待機する。ブロードキャストバケットを受け取ったデスティネーションノードは、そのバケット

に書かれているコネクションIDとコントローラから通知されたコネクションIDを照合して、このバケットがソースノードからのバケットであるかどうかを判別する。

【0074】ソースノードからの問い合わせバケットを受信すると、デスティネーションノードはコネクションID、データ受信用のバッファサイズとオフセットアドレスを書き込んだレスポンスバケットをブロードキャストで送信する。ソースノードからのデータは、このアドレスに対して書き込まれる。

【0075】ソースノードからデータが書き込まれると、デスティネーションノードはベイロード中のコネクションIDの照合を行う。このIDがコントローラから通知されたIDと一致する場合はデータを受け取って、コネクションIDと受信データ中のシークエンス番号を書き込んだレスポンスバケットをブロードキャストで送信する。受信データのシークエンス番号に不整合が検出された場合、再送要求を示すレスポンスを送出し、ソースノードに再度データを要求することができる。全てのデータ転送が終了すると、ソースノードからsegment endを示すブロードキャストバケットが送信され、このバケットを受信するとデータ転送プロセスを終了する。

【0076】確実にデータを転送するためには、バスリセットの発生や何らかのエラーの発生により、データ転送中が中断した場合にも、速やかに該データ転送が再開されることが望ましい。本実施の形態では、再送要求の手順を設けることで該問題点を解決している。

【0077】次に、該再送要求の手順を図3(b)を用いて説明する。データ転送中にバスリセットが発生した場合、各ノードは規格で定められた手順で例えば、シークエンス番号がiであった時に、データ転送が中断した場合、まず、各ノードは規格で定められた手順でバスの再構築を行う。

【0078】バスの再構築が完了した後、デスティネーションノードはコネクションIDとシークエンス番号iを書き込んだ再送要求バケット(resend request)を、ブロードキャストバケットで送信する。データ転送の再開が可能な場合には、ソースノードは、ack レスポンスを返す。その後、ソースノードは受信したバケットのコネクションIDを照合し、要求されたシークエンス番号の以降、すなわち、シークエンス番号(i+1) 出始めるデータ列のデータを順次ブロードキャストバケットで送信する。

【0079】前述の手順により、ソースノード、デスティネーションノード、コントローラノードはそれぞれノードIDを考慮することなく、データ転送が中断しても、その後のデータ転送を容易に、かつ、確実に再開することができる。また、前述のように、本実施の形態では、データ転送が中断した場合にも、コントローラの制御手順が簡略化できる効果がある。

【0080】次に、図4を用いて、前述のAsynchronous

パケットについて説明する。本実施の形態に係るAsynchronousパケットは、例えば、4 byte、(32 bits、以下クアドレットと称する)を単位とするデータパケットである。Asynchronousパケットにおいて、最初の16 bitsはdestination IDフィールドであり、該フィールドは受信先のノードIDを示す。

【0081】最初の16bitsは、1394-1995 規格においては、上位10bitsは、destinationBus IDを示し、下位の6bitsは、destination Physical IDいわゆるノードIDを示す。上位10bitsは、3FFhである場合は、ローカルバス宛てへの送信を示し、0hから3Fe hまでは、他のバス宛てへの送信を示す。

【0082】下位6bitsは、3Fhである場合は、ブロードキャストパケットであることを示し、0hから3Ehまでは、特定のノードIDへの送信を示す。本実施の形態のように、ローカルバスへのブロードキャストを行なう場合には、このフィールドの値はFFFF 16 である。

【0083】次の6 bitsのフィールドは、トランザクション・ラベル(tl)フィールドであり、各トランザクション固有のタグである。次の2 bitsのフィールドは、リトライ(rt)コードであり、パケットがリトライを試みるかどうかを指定する。

【0084】次の4 bitsのフィールドは、トランザクションコード(tcocode)である。tcocodeは、パケットのフォーマットや、実行しなければならないトランザクションのタイプを指定する。

【0085】本実施の形態においては、例えば、この値が0001 2 である、データブロックの書き込みリクエストのトランザクションを用いる。次の4 bitsのフィールドは、プライオリティ(pri)フィールドであり、優先順位を指定する。本実施の形態においては、Asynchronousパケットを用いているので、このフィールドの値は00 00 2 である。

【0086】次の16 bitsはsource IDフィールドであり、送信側のノードIDを示す。次の48 bitsはdestination offsetフィールドであり、パケットの受信先ノードアドレスの、下位48 bitsがこのフィールドによって指定される。

【0087】次の16 bitsはdata lengthフィールドであり、後述するデータフィールドの長さを、バイト単位で示している。次の16 bitsはextended tcodeフィールドであり、本実施の形態に用いられるデータブロックの書き込みリクエストトランザクションにおいては、この値は\$0000 16 \$ である。

【0088】次の32 bitsはheader CRCフィールドであり、前述したdestination IDフィールドからextended tcode フィールドまでを、パケットヘッダと称し、該ヘッダパケットのエラー検出に用いられる。次のフィールドは可変長のデータフィールドであり、該データフィールドをパケットのペイロードと称する。本実施の形

態においては、該データフィールドがクアドレットの倍数でない場合、クアドレットに満たないビットには0 が詰められる。

【0089】次の32 bits のフィールドはdata CRC フィールドであり、前記のheader CRC フィールドと同様に、該データフィールドのエラー検出に用いられる。図5は、前述したフィールドにおいて、本実施の形態にていられるAsynchronousパケットヘッダにおいて、固定のデータを書き加えた図である。また、図6は、本実施の形態にて用いられるAsynchronousパケットのデータフィールドの構造を示す図である。

【0090】図6において、図4と同じ機能を持つデータについては説明しない。最初の6クアドレットはヘッダ・インフォメーションであり、前述したコネクションを識別するためのコネクションIDなどが書かれる。

【0091】6クアドレット目以降は、可変長のデータブロックである。本実施の形態において、該データブロックがクアドレットの倍数でない場合、クアドレットに満たないビットには0 が詰められる。

【0092】図7は、前記ヘッダ・インフォメーションの構造を示した図である。最初の2クアドレットは、コントロールノードのワールドワイドユニークIDであり、該データにより、ソース、デスティネーションは、コネクションを設定したコントロールノードを識別する。このワールドワイドユニークIDは、1394-1995規格に準拠する。

【0093】ここでは、個々のコントロールノードを識別するために1394-1995に準拠したワールドワイドユニークIDを用いたが、バスリセットなどが発生しても、変化しない個々のノードを識別できる固有の情報であればなんでもよい。次の16 bitsは、前述したコネクションID(connection ID) フィールドであり、該データによってコネクションを識別する。

【0094】複数のコントローラーが同一のコネクションIDを設定した場合も、個々のノードは、前記コントロールノードのユニークなIDと前記コネクションIDにより、絶対的な論理的コネクションを識別する。

【0095】また、個々のコントローラーは、他のコントローラーの設定したコネクションID番号の重複を許し、コントローラーは、他のコントローラーの設定したIDを使用してもよい。

【0096】次の8 bitsは、プロトコルタイプ(protocol type) フィールドであり、該ヘッダ・インフォメーションを用いたデータ授受の手順を示す。図では、Reservedとして示されている。

【0097】本実施の形態の授受手順には、例えば、01 16 の値が用いられる。次の8 bitsは、コントロールフラグ(control flags)フィールドであり、制御データが書かれる。コントロールフラグフィールドの最上位ビットは、例えば、再送要求(resend request)フラグであ

21

り、このビットの値が1の時、データの再送要求が生じていることを示す。

【0098】次の16 bits は、シーケンス番号(sequence number) フィールドである。前述したように、該シーケンス番号フィールドは、特定の接続IDにて送受信されるデータパケットに対し、連続的な値が使用される。デスティネーションノードは、該シーケンス番号フィールドによって、有意なデータの連続性を監視し、不一致が生じた場合には、ソースノードに対して再送要求を行なう。

【0099】次の16 bits は、確認応答番号(reconfirmation number) フィールドである。このフィールドは、前述の再送要求フラグの値が1の時のみ、意味を持つフィールドである。

【0100】前述の再送要求フラグの値が1の時、このフィールドは、再送要求が生じている開始パケットのシーケンス番号を示す。次の16ビットは、デスティネーションノードの有するバッファサイズを示す。次の48ビットは、デスティネーションノードのIEEE1212規格に準拠した仮想的なアドレス空間(CRS 空間)のオフセットアドレスを示す。

【0101】(用語の説明) なお、前述した実施の形態において、以下のセグメントとは、ソースノードのデータをペイロードのデータ値から、ペイロード内に設けたヘッダーサイズ値を減算した値を単位として分割したものをいい、セグメントのデータをセグメントデータという。そのセグメントデータサイズをセグメントデータサイズという。

【0102】図9は、2つのコントローラがネットワーク上にそれぞれ同一の接続IDを設定した構成を示す。図9中のコントローラノード1は、バスリセットなどが発生しても変化しないノードユニークな識別IDを有することを示す。ここでは、IEEE1394-1995 規格のワールドワイドユニークID=1とする。

【0103】同じく、図中のコントローラノード2は、前記コントローラノード1同様にバスリセットなどが発生しても変化しないノードユニークな識別IDを有することを示す。ここでは、IEEE1394-1995 規格のワールドワイドユニークID=4とする。それぞれのコントローラは、ソースデスティネーション間に論理的な接続を設定しており、ここでは、それぞれの論理的接続IDが0となっている。

【0104】このように、同一の接続IDをそれぞれのコントローラが設定した場合も、コントロールノード間で、接続IDが重複しないようにするネゴシエーションは必要ない。

【0105】コントローラは、接続設定にあたり、あらかじめソースデスティネーション間にそれぞれ接続IDとコントローラのノードユニークな識別IDを告知しておく。ソース、デスティネーションそ

22

れぞれは、接続を設定したコントローラを前記手順によりここに識別する。

【0106】図10は、図3(a) にて説明した、フローを補足する本実施の形態の全体のコントローラとソース、デスティネーション間の大まかなフローを示す。

(1) コントローラは、まず、各デスティネーションに各デスティネーションが許容できる最大のAsynchronous Write トランザクションのペイロードサイズを表すIEEE1394-1995 規格に準拠したmax_rec サイズを問い合わせると同時にコントローラが設定したユニークな接続IDを告知する。各デスティネーションは、前記コントローラからのコマンドに対して、それぞれmax_recサイズを通知し、かつ接続IDが設定されたことをレスポンスとして返す。

【0107】(2) 次に、コントローラは、ソースに対して前記コントローラが設定したユニークな接続IDと、コントローラがソース、デスティネーション間で論理的に接続するデスティネーションの総数Nと、ソースが送信するブロードキャストAsynchronous Write トランザクションのペイロードのサイズを告知する。このコントローラからソースノードへ告知されるペイロードのサイズは、各デスティネーションからの前記max_rec サイズの中でもっとも小さいmax_rec サイズをソースノードからのペイロードサイズとする。

【0108】ソースノードは、コントローラからのペイロードサイズから、各Asynchronous Write トランザクションのペイロード内に設けられている固定データサイズのヘッダーのサイズだけを減算したデータサイズを1セグメントのデータサイズとし、このデータサイズにて選択されたオブジェクトを分割する。

【0109】ここでは、コントローラがペイロードのデータサイズをソースに対して告知し、ソースノードがセグメントのデータサイズを演算したが、コントローラがこれらセグメントのサイズをあらかじめ演算した結果をソースノードに告知するようにしてもよい。ソースは、前記コントローラからのコマンドに対して、それぞれが設定されたことをレスポンスとして返す。

【0110】(3) コントローラは、ソースに対して送信を希望するソースの有するオブジェクトデータの40 中から1つのオブジェクトを選択する。ソースは、コントローラに対して該オブジェクトが選択されたことをレスポンスとして返す。該選択されたオブジェクトは、静止画でも動画でもよい。また、テキストデータや、バイナリーデータでもよい。

【0111】(4) コントローラは、前記ソースからのレスポンスに対してソースがオブジェクトを送信できることを知ると、コントローラは、ソースに対して選択したオブジェクトをデスティネーションに対して送信開始を指示するコマンドを送信する。

【0112】(5) ソースは、コントローラからの前記

23

送信開始コマンドを受信すると、選択したオブジェクトを送信開始する。

【0113】(6) ソースからのオブジェクトの送信が終了するとコントローラは、ソースに対して選択したオブジェクトを開放する。

【0114】(7) この時点で、コントローラは、更には他のオブジェクトを送信したいのであれば、前記の手順(3)から手順(6)を繰り返す。

【0115】(8) すべてのオブジェクトを送信し終わると、コントローラは先に設定したユニークなコネクションIDをリリースしてもよい。

【0116】図11は、1つのコントローラがネットワーク上に同一のコネクションIDを1つのソースとN個のデスティネーション間に設定した構成を示す。ここでは、ユニークなコネクションIDをFFFF(h)としているが、他の番号でもよい。コントローラは、図10に示した全体のフローの手順(1)をそれぞれのデスティネーションに対して行い、都合N回繰り返す。

【0117】図12は、前記図11に示したようなネットワークの構成において、それぞれのデスティネーションが同一の受信バッファサイズを有し、オブジェクトデータサイズが該受信バッファに等しい場合を示す。ここでは、簡単のためデスティネーションの数をN=3としている。ソースは、コントローラから同一のコネクションIDで接続されているデスティネーション数=3であることをすでに、コントローラから告知されている。

【0118】(イ) コントローラからの送信開始コマンドがソースに対して送信されると、ソースは、図3(a)にて説明した手順に従い接続要求を送信する。

(ロ) 3個のデスティネーションは、それぞれ受信準備が完了した時点で、それぞれ自身の有する受信バッファサイズを付加したAck レスポンスを返す。

(ハ) ソースは、3個のAck が帰ってきたことを確認した後、Ack レスポンス内の受信バッファサイズから、オブジェクトを指定されたペイロードサイズに分割して前記該デスティネーションのバッファサイズになるまで送信する。

【0119】(ニ) すべてのデータが送信し終わる最後のセグメントにセグメントの終わりを示すセグメントエンドフラグを立てて送信する。

(ホ) 各デスティネーションは、セグメントエンドのバケットを受信すると、それぞれすべてのデータを受信完了したことを示すセグメントエンドレスポンスを返す。

(ヘ) コントローラ、ソースは、前記セグメントエンドレスポンスがすべてのデスティネーションから帰ったことを認識しデータ転送が終了した個を認識する。

【0120】図13は、前記図12で説明したオブジェクトデータの転送のモデルを示す。この図では、オブ

24

ジェクトデータは、データサイズ128Kbyteの静止画であり、セグメントサイズは、256byte で500 分割されてデスティネーションに転送されることを示す例である。

【0121】図14は、図11において、3個のそれぞれのデスティネーションが異なる受信バッファサイズを有するネットワークにおけるデータ転送のフローを示す。ここでは、簡単のためデスティネーションの数をN=3としている。ソースは、コントローラから同一のコネクションIDで接続されているデスティネーション数=3であることをすでに、コントローラから告知されている。

【0122】(ト) コントローラからの送信開始コマンドがソースに対して送信されると、ソースは、図3(a)にて説明した手順に従い接続要求を送信する。

(チ) 3個のデスティネーションは、それぞれ受信準備が完了した時点で、それぞれ自身の有する受信バッファサイズを付加したAck レスポンスを返す。

【0123】(リ) ソースは、3個のAck が帰ってきたことを確認したのち、それぞれのAck レスポンス内の受信バッファサイズを示すフィールドから、オブジェクトを指定されたペイロードサイズに分割して前記該デスティネーションの中で最小のバッファサイズになるまで送信し、最小バッファサイズを有するデスティネーションからのレスポンスが送信されるのを待つ。

(ヌ) 最小受信バッファを有するデスティネーションからのレスポンスを受信したら、ソースは、引き続き次に大きい受信バッファを有するデスティネーションノードのバッファサイズまで送信し、該デスティネーションからのレスポンスが送信されるのを待機する。

【0124】(ル) 該デスティネーションからのレスポンスを受信したら、ソースは、引き続き次に大きい受信バッファを有するデスティネーションノードのバッファサイズまで送信し、該デスティネーションからのレスポンスが送信されるのを待機する。

(ヲ) ソースは、すべてのデータを送信し終わるとセグメントエンドフラグをつけた最終セグメントを送信し、それぞれのデスティネーションからのセグメントエンドレスポンスを受信するまで待機する。

【0125】(ワ) すべての前記セグメントエンドレスポンスを受信したら、コントローラとソースは、データ送信が終了したことを認識する。図15は、前記図14に示した異なる受信バッファの場合を示したものであり、ここでは、簡単のためデスティネーションの数N=2としている。

【0126】ソースのオブジェクトは、ここでは、データサイズは128Kbyteの静止画ととなっているが、データサイズは、可変可能であり、規定するものではない。また、オブジェクトも静止画だけでなく、動画、テ

キスト、バイナリーデータなどなにでもよい。

【0127】ソースは、セグメントサイズ256Byteに前記オブジェクトを500に分割し、デスティネーション#1のバッファサイズまで送信し、該デスティネーションは、レシーブレスポンスを返し、ソースが引き続き#2のデスティネーションの受信バッファになるまで送信をつづける。ここでは、#2のデスティネーションのバッファサイズが#1のバッファサイズの2倍となっているが、デスティネーション間のバッファサイズについて相互に何ら規定するものではない。

【0128】#1のデスティネーションは、都合3個のセンドレシーブレスポンスを返し、#2のデスティネーションは、1個のセンドレシーブレスポンスを返すことになる。

【0129】(第2の実施の形態)この実施の形態は、マルチキャストにおけるブロードキャストに関する。図5にて示される第一の実施の形態では、Asynchronous Write パケットにおいて、最初の16 bits はdestination IDフィールドであり、該フィールドは受信先のノードIDを示す。第一実施の形態のように、ローカルバスへのブロードキャストを行なう場合には、このフィールドの値はFFFF 16 である。

【0130】図16に前記destination IDフィールドを示す。先に説明したとおり、この最初のフィールドの最初の16bitは、IEEE1394-1995 規格においては、上位10bitは、destination Bus IDを示し、下位の6bitは、destination Physical IDいわゆるノードIDを示す。

【0131】上位10bitは、3Fhである場合は、ローカルバス宛てへの送信を示し、0hから3Fehまでは、他のバス宛てへの送信を示す。下位6bitは、3Fhである場合は、ブロードキャストパケットであることを示し、0hから3Ehまでは、特定のノードIDへの送信を示す。

【0132】ここで、他のバス宛てへの送信を示すために用いていた0hから3Fehのなかの、特定の1つの値を用いて定義された上位10bitのdestination Bus IDと下位destination Physical IDの合計16bitをマルチキャストIDと定義する。本実施の形態2では、下位6bitがブロードキャストを示す3Fhを用いている。下位6bitが3Fhの場合は、ブロードキャストIDと定義する。

【0133】第2の実施の形態では、先に説明した最初の16bitのフィールドうち、上記10bitのdestination Bus IDを、従来は、他のバス宛てへの送信を示すために用いていた0hから3Fehの中の、特定の1つの値をマルチキャストデータ転送専用とし、下位の6bitは、destination Physical IDいわゆるノードIDは、ブロードキャストパケットであることを示す3Fhを用いる。この例を図18に示す。

【0134】(第3の実施の形態)ここで、前記第2の実施の形態において、他のバス宛てへの送信を示すために用いていた0hから3Fehのなかの、特定の1つの値を

用いて定義された上位10bitのdestination Bus IDと下位destination Physical IDの組み合わせた合計16bitのフィールドで示されるものをマルチキャストIDと定義するのは、第2の実施の形態と同じである。

【0135】第3の実施の形態は、先に説明した最初の16bitのフィールドうち、第2の実施の形態で示した下位6bitのdestination Physical IDいわゆるノードIDは、特定のノード宛てのIDを示す値を用いる。これは、1394においては、バスリセット後に決定されるノードIDを示すものである。0hから3Ehまでの値を取り、都合63個のノードIDが指定できる。

【0136】ここで、この上位10bitを前記第2の実施の形態にて示したように、マルチキャストデータ転送専用のdestination Bus IDを指定しているため、下位6bitの示すIDは、マルチキャストデータ転送用の特定のノードIDを示すこととする。これを図18に示す。

【0137】第1の実施の形態と同様に、図10に示すように、コントローラーは、コネクション設定にあたり、あらかじめソースとデスティネーションにそれぞれ本実施の形態にて説明した16bitで示されたマルチキャストIDとを通知する。また、上位10bitは、マルチキャストを指定するため値は固定であるから、下位6bitのみを通知することも可能である。

【0138】また、同時に、コントローラーは、ソース、デスティネーションそれぞれに、デスティネーションの任意のCSR空間の48 bitsのdestination offsetフィールドを通知する。コントローラーは、マルチキャストID1個につき、複数の任意のCSR空間の48 bitsのdestination offsetフィールドを指定できる。

【0139】これらデスティネーションのCSR空間の48 bitsのdestination offsetフィールドは、コントローラーがテーブルとして有していてもよい。コントローラーは、これら複数のデスティネーションのCSR空間の48 bitsのdestination offsetフィールド毎にコネクションをソースとデスティネーション間で設定する。

【0140】以上により、パケットの受信先ノードアドレスの、下位48 bitsがこのフィールドによって指定される。このように、設定することにより各デスティネーションは、自分がコントローラーから設定された6bitのIDとCSR空間の48 bitsのdestination offsetフィールドを認識しデータを取り込む。

【0141】これら、マルチキャストIDとデスティネーションのオフセットアドレスは、コントローラーがそれぞれコネクションIDとしてマルチキャストIDとオフセットアドレスの組み合わせを管理する。これを、図19にテーブルフォーマットの例を示す。また、図20にコントローラーがソース、デスティネーション間に独立したコネクションを5個設定している場合のコントローラーが有するコネクションテーブルを示す。

【0142】ここでは、コントローラーが都合3つのマ

マルチキャストIDを確保しており、マルチキャストID=3FE00(h)には、それぞれ異なるデスティネーションOffsetアドレスを設定していることがわかる。

【0143】マルチキャストID=3FE01(h)には、一つのデスティネーションOffsetアドレスが設定されている。マルチキャストID=3FE04(h)も、同様に一つのデスティネーションOffsetアドレスが設定されている。

【0144】このように、一つのマルチキャストIDについて複数のデスティネーションOffsetアドレスが設定が設定されるしるみを提供している。このため、マルチキャストIDが63しかなくても、複数のコネクションを設定できる。

【0145】デスティネーションからのソースに返信するレスポンスパケットは、前記コントローラーが設定した前記16bitのマルチキャストIDとデスティネーションOffsetアドレスを設定して、図4に示すAsynchのWriteのdestination IDに書き込み、Asynchronous Writeトランザクションで送信する。

【0146】コントローラーは、あらかじめソースノードのCSR空間の48 bitsのdestination offsetフィールドをコネクション毎に設定しており、コネクション設定時にデスティネーションにソースノードの上記CSR空間の48 bitsのdestination offsetを通知していることは、すでに説明している。

【0147】コントローラーは、あわせて、コントローラーのWWUIDをそれぞれのソース、デスティネーションに通知することは、第1の実施の形態及び第2の実施の形態と同じである。また、それぞれのコネクションID毎に同コネクションIDで設定されているデスティネーションの総数がワード長6bitにて、Total number of destination fieldにコネクション設定が終了されているそれぞれの総数が示されている。

【0148】図21に示すところのWWUIDを示すフィールドにコントローラーが管理するコネクションIDを書き込み、かつ、マルチキャストIDをもちいることにより、バスリセットが発生した場合も実施の形態1に示すようにソース、デスティネーションは、図3(b)に示すように自動的にコネクションを復帰できる。

【0149】(第4の実施の形態)本実施の形態では、マルチキャストIDテーブルを有するノードがIsochronous resource マネージャーである場合である。コネクションを設定するコントローラーは、前記Isochronous resource マネージャーに対して、特定のオフセットアドレスに保持されているマルチキャストIDをいったんAsynchronous Read トランザクションにて読み込み、希望するマルチキャストIDをコンペア・スワップロックトランザクションにて書きこむことにより、希望するマルチキャストIDを得る。

【0150】これらの手順は、IEEE1394-1995 規格におけるIsochronous Chの獲得手順と同じである。マルチキ

ャストIDを有するノードがROOTノードである場合も、同様に、コントローラーがマルチキャストIDを獲得する手順は同じである。

【0151】このような、マルチキャストIDを管理するノードをバス上に1個に限定し、コネクションを希望するコントローラーが前記マルチキャストIDを管理するノードに前記IDを確保するようにしているため、マルチキャストIDが重複することがなくなる。

【0152】それぞれのコネクション毎に、マルチキャストIDと、ソース、デスティネーションのそれぞれのCSR空間の48 bitsのdestination offsetを指定しているため、図7に示すようなパケット内のペイロードに設けるヘッダーなかのコネクションIDおよび、WWUIDを付加してソースおよび、デスティネーションは、付加しなくてもよい。本実施の形態4の場合のヘッダーを図22に示す。

【0153】図23に示すヘッダーの例は、ここでは、図10にて述べたゼネラルフローにて、デスティネーションのバッファサイズをコントローラーがデスティネーションに問い合わせ、ソースに通知するようにした場合を示している。この場合は、各ペイロード内のヘッダーにデスティネーションのBufferサイズを示すフィールドを設ける必要がない。

【0154】図24に示す例は、コントローラーとソースデスティネーションの接続構成を示す。コントローラーは、ソース、デスティネーション間にコネクションを設定しており、コネクションIDによって管理される。ソース、デスティネーションは、あらかじめ通知されたコネクションIDによって、コネクションを判別することは、第1の実施の形態と同じである。

【0155】それぞれのデスティネーションは、図に示すようにそれぞれが設定されたコネクションIDとマルチキャストIDとオフセットアドレスをテーブルとして有している。図24には示していないが、ソースも同様なテーブルを有することはいうまでもない。

【0156】図24は、コントローラーとソースデスティネーションの接続構成を示す。ソース、デスティネーションは、あらかじめ通知されたコネクションIDによって、コネクションを判別することは、第1の実施の形態と同じである。

【0157】コントローラーは、ソース1個と、N個のデスティネーション間にコネクションを設定していることを示す。コントローラーは、現在コントローラーが設定しているすべてのコネクションをテーブルとして有している。

【0158】コントローラーは、コネクションID=0(h)でデスティネーションノード0、1、2の合計3個のノードに対して、ソースノードとコネクションを設定している。同一コネクションIDで接続されているデスティネーションの総数=3(h)をテーブルのTotal

1 number of destination field に記録しておく。また、デスティネーションノード#n に別のコネクションID=4(h)でもコネクションを設定している。同様に、接続されているデスティネーションの総数=1(h)をテーブルのTotal number of destination field に記録しておく。

【0159】図24に示すデスティネーションノード0、1、2はそれぞれのデスティネーションは、コントローラーがそれぞれのデスティネーションに設定したコネクションをテーブルとして有していることを示している。

【0160】図24に示すように、それぞれのデスティネーションノード0、1、2は、同一のコネクションIDが設定されているため、デスティネーションノード0、1、2が有するコネクションテーブルは、すべて同一となっている。

【0161】ソースは、デスティネーションノード0、1、2に同時に同一データを送信する場合は、ソースが有するコネクションテーブルのコネクションID=0(h)から、Asynchronous WriteパケットのヘッダーのデスティネーションIDに、コネクションID=0(h)のマルチキャストID=3FE00(h)を付加し、デスティネーションオフセットアドレスに同じくテーブルのデスティネーションオフセットアドレスフィールド=FFFF E000 0000(h)を付加して、本実施の形態で定義したペイロード内のヘッダーにコネクションID=0(h)を付加して同一のAsynchronous White パケットを送信する。

【0162】受信時は、デスティネーションノード0、1、2は、自身が有するコネクションテーブルから、マルチキャストID=3FE00(h)と取り込んだAsynchronous WriteパケットのデスティネーションID=3FE00(h)を比較し、同一であるので、自身宛のパケットとしてデータを取り込む。

【0163】次に、同パケットのデスティネーションオフセットアドレスを自身のテーブルのデスティネーションオフセットアドレスフィールド=FFFF E000 0000(h)と比較し、同一であるので、自身宛のパケットとしてデータを取り込み、設定されているコネクションであることを判別しデータをコネクションID=0(h)用の内部バッファに取り込む。

【0164】デスティネーションノード#nは、自分の有するコネクションテーブルから、マルチキャストID=3FE04(h)と、取り込んだAsynchronous WriteパケットのデスティネーションID=3FE00(h)を比較し、同一でないため、パケットとしてデータを取り込まない。

【0165】また、ソースから、デスティネーションノード#nにデータを送信する場合は、ソースが有するコネクションテーブルのコネクションID=4(h)か

ら、Asynchronous WriteパケットのヘッダーのデスティネーションIDに、コネクションID=4(h)のマルチキャストID=3FE04(h)を付加して、デスティネーションオフセットアドレスに同じくテーブルのデスティネーションオフセットアドレスフィールド=FFFF E000 0000(h)を付加して、本提案で定義したペイロード内のヘッダーにコネクションID=4(h)を付加してAsynchronous Writeパケットを送信する。

【0166】受信デスティネーションノード#nは、自身が有するコネクションテーブルから、マルチキャストID=3FE04(h)と取り込んだAsynchronous WriteパケットのデスティネーションID=3FE04(h)を比較する。次に、同パケットのデスティネーションオフセットアドレスを自身のテーブルのデスティネーションオフセットアドレスフィールド=FFFF E000 0000(h)と比較し、同一であるので、自身宛のパケットとしてデータを取り込み、コネクションID=4(h)用のデータをバッファに取り込む。

【0167】この時、デスティネーションノード0、1、2は、自分の有するコネクションテーブルから、マルチキャストID=3FE00(h)と、取り込んだAsynchronous WriteパケットのデスティネーションID=3FE04(h)を比較し、同一でないため、パケットとしてデータを取り込まない。図24には示していないが、ソースも同様なテーブルを有することはいうまでもない。

【0168】図25に、コントローラーとソースデスティネーションの接続構成を示す。ソース、デスティネーションは、あらかじめ通知されたコネクションIDによって、コネクションを判別することは、第1の実施の形態と同じである。

【0169】コントローラーは、1個のソースと、1個のデスティネーション間に複数の異なるコネクションを設定していることを示す。コントローラーは、現在コントローラーが設定しているすべてのコネクションをテーブルとして有している。

【0170】コントローラーは、合計3個のコネクションID=0(h)、1(h)、2(h)でデスティネーションノードに対して、ソースノードとコネクションを設定している。それぞれのコネクションIDで接続されているデスティネーションの総数=1(h)をテーブルのそれぞれのTotal number of destination field に記録しておく。

【0171】図25に示すデスティネーションノードは、コントローラーがデスティネーションに設定したコネクションをテーブルとして有していることを示している。図25に示すように、デスティネーションノードは、コネクションID=0(h)、1(h)、2(h)が設定されているため、デスティネーションノードが有

31

するコネクションテーブルは、コネクションID毎にマルチキャストIDは、同一であるが、デスティネーションオフセットアドレスが異なっている。

【0172】ソースは、デスティネーションノードにコネクション毎に異なるデータを送信する場合がある。以下、このような場合について説明する。まず、ソースが有するコネクションテーブルのコネクションID=0(h)を用いて、データを送信する場合は、Asynchronous WriteパケットのヘッダーのデスティネーションIDに、コネクションID=0(h)のマルチキャストID=3FE00(h)を付加して、デスティネーションオフセットアドレスに同じくテーブルのデスティネーションオフセットアドレスフィールド=FFFF E000 0000(h)を付加して、本実施の形態で定義したペイロード内のヘッダーにコネクションID=0(h)を付加して同一のAsynchronous Writeパケットを送信する。

【0173】受信時は、デスティネーションノードは、自身が有するコネクションテーブルから、マルチキャストID=3FE00(h)と取り込んだAsynchronous WriteパケットのデスティネーションID=3FE00(h)を比較し、同一であるので、自身宛のパケットとしてデータを取り込む。次に同パケットのデスティネーションオフセットアドレスを自身のテーブルのデスティネーションオフセットアドレスフィールド=FFFF E000 0000(h)と比較し、コネクションID=0と同一であるので、設定されているコネクションであることを判別しデータをコネクションID=0(h)用のバッファに取り込む。以下、コネクションID=1(h)、2(h)は同様に処理される。

【0174】(本発明の他の実施形態)本発明は複数の機器(例えば、ホストコンピュータ、インタフェース機器、リーダー、プリンタ等)から構成されるシステムに適用しても1つの機器からなる装置に適用しても良い。

【0175】また、前述した実施形態の機能を実現するように各種のデバイスを動作させるように、前記各種デバイスと接続された装置あるいはシステム内のコンピュータに対し、前記実施形態の機能を実現するためのソフトウェアのプログラムコードを供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ(CPUあるいはMPU)に格納されたプログラムに従って前記各種デバイスを動作させることによって実施したものも、本発明の範疇に含まれる。

【0176】また、この場合、前記ソフトウェアのプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコード自体、およびそのプログラムコードをコンピュータに供給するための手段、例えばかかるプログラムコードを格納した記憶媒体は本発明を構成する。かかるプログラムコードを記憶する記憶媒体としては、例えばフロッピーディスク、ハードデ

32

ィスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、磁気テープ、不揮発性のメモ리카ード、ROM等を用いることができる。

【0177】また、コンピュータが供給されたプログラムコードを実行することにより、前述の実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードがコンピュータにおいて稼働しているOS(オペレーティングシステム)あるいは他のアプリケーションソフト等の共同して前述の実施形態の機能が実現される場合にもかかるプログラムコードは本発明の実施形態に含まれることは言うまでもない。

【0178】さらに、供給されたプログラムコードがコンピュータの機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに格納された後、そのプログラムコードの指示に基づいてその機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPU等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合にも本発明に含まれることは言うまでもない。

【0179】

【発明の効果】以上説明したように、本発明においては、従来の通信方式による不便性を解決することができる効果が得られる。また、リアルタイム性を必要としないデータ転送においても、簡便に高速にデータを転送することが可能となる効果が得られる。また、本発明によれば、通信帯域をあまり使用しない場合に、多数の通信を同時に行なうことができる効果が得られる。また、本発明によれば、データ転送中断により失われたデータを容易に検出することが可能であるとともに、該データ転送の中断からの復帰を、確実に、かつ、簡単に行なうことができる効果が得られる。また、本発明によれば、複数のコントロール間でコネクションIDが重複しないように調整する必要がないので、コントローラは、簡単に確実にコネクションを設定できる効果が得られる。また、本発明によれば、複数のコントロールノードが個別に複数の論理的コネクションをソース、デスティネーション間に設定した場合も、個々のノードは、コネクションを設定したコントローラを上記ノード固有の情報であるワールドワイドユニークIDなどの固有のノードIDにて判別することが可能となるので、個々のノードは、確実に論理的コネクションを識別できる効果が得られる。また、本発明によれば、1個の論理的コネクションIDにより、容易に複数のデスティネーションに対してデータを一セグメントパケットで送信することができるため、バス上のトラフィックを低減する効果が得られる。また、コネクションIDを複数設定する必要がないためコントローラのコネクションIDの初期設定が容易となる効果が得られる。また、本発明によれば、それぞれのデスティネーションの受信バッファが異なっても、ソースは、それぞれのデスティネーションの受

信バッファサイズのみを管理して送信するだけで良いため、ソースは、同一のデータフローでよく、実装が容易となる効果が得られる。また、本発明によれば、1個のソースノードからN個の複数のデスティネーションに対して同一オブジェクトを転送する場合も、N個のセグメントをそれぞれのデスティネーションに送付する必要がなく単一のセグメントで効率よく転送できるため、1394バス上のトラフィックを増大させることがないという効果が得られる。また、本発明によれば、マルチキャスト用にローカルバス以外のBus IDを使用するため、従来の1394規格の機器がローカルのブロードキャストとして認識し、受信してしまいうという不要な処理がなくなるので、従来の機器への影響がないという効果が得られる。また、本発明によれば、個別のマルチキャストIDを使用するため、本発明に準拠した機器は、ブロードキャストAsynchronous Write トランザクションを使用する場合に比較して、Asynchronous Write パケットのdestination ID にかかれたマルチキャストIDとコントローラから通知されたマルチキャストIDを比較するだけでパケットを取り込むかどうかを判断できるため、処理が低減されるという効果が得られる。また、本発明によれば、デスティネーションのoffsetアドレスをコネクションIDを対応させたことにより、63以上の論理的コネクションを設定できるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態を表すブロック図である。

【図2】本発明に係る各ノードの動作を示すブロック図である。

【図3】本発明に係る各ノード間のコマンドやデータの授受を示すダイアグラムを示す図である。

【図4】本発明にかかるAsynchronousパケットを示す図である。

【図5】本発明の実施の形態で用いられるAsynchronousパケットを示す図である。

【図6】本発明の実施の形態で用いられるAsynchronousパケットのデータフィールドの構造を示す図である。

【図7】本発明の実施の形態で用いられるデータフィールド中のヘッダの構造を示す図である。

【図8】従来例を示す図である。

【図9】本発明の実施の形態で用いられるコントロールノードの有する固有識別情報を示す図である。

【図10】本発明の実施の形態で用いられる図3(a)にて説明した、フローを補足する全体のフローを示す図である。

【図11】本発明の実施の形態で用いられる1つのコントローラがネットワーク上に同一のコネクションIDを1つのソースとN個のデスティネーション間に設定した構成を示す図である。

【図12】本発明の実施の形態で用いられるそれぞれのデスティネーションが同一の受信バッファサイズを有

し、オブジェクトデータサイズが該受信バッファに等しい場合を示す図である。

【図13】本発明の実施の形態で用いられるオブジェクトデータの転送のモデルを示す図である。

【図14】本発明の実施の形態で用いられる3個のそれぞれのデスティネーションが異なる受信バッファサイズを有するネットワークにおけるデータ転送のフローを示す図である。

【図15】本発明の実施の形態で用いられる異なる受信バッファの場合を示したものであり、ここでは、簡単のためデスティネーションの数N=2としていることを示す図である。

【図16】IEEE1394-1995にて示されているAsynchronousのDestinationIDを示す図である。

【図17】本発明の第2の実施の形態で用いられるマルチキャストにおけるブロードキャストIDの例を示す図である。

【図18】本発明の実施の形態で用いられるマルチキャストIDを示す図である。

【図19】本発明の第2～4の実施の形態で用いられるコントローラ、ソース、ターゲットの有するコネクションIDテーブルを示す図である。

【図20】本発明の第2～4の実施の形態で用いられるコントローラの有するコネクションIDテーブルを示す図である。

【図21】本発明の第1～3実施の形態で用いられるペイロード内のヘッダ構成を示す図である。

【図22】本発明の第4の実施の形態で用いられるペイロード内のヘッダ構成を示す図である。

【図23】本発明の第4の実施の形態で用いられるペイロード内のヘッダを示す図である。

【図24】本発明の第2～4の実施の形態で用いられるコントローラとデスティネーションの有するコネクションIDとマルチキャストIDとデスティネーションオフセットアドレスのテーブルを示す図である。

【図25】コントローラとソースデスティネーションの接続構成を示す図である。

【符号の説明】

- 10 computer
- 12 演算処理装置(MPU)
- 14 第一の1394インターフェイス
- 16 キーボードなど第一の操作部
- 18 第一のデコーダ
- 20 CRT ディスプレイなどの表示装置
- 22 ハードディスク
- 24 第一のメモリ
- 26 PCI バスなどのコンピュータ内部バス
- 28 VCR
- 30 撮像光学系
- 50 32 A/D 変換器

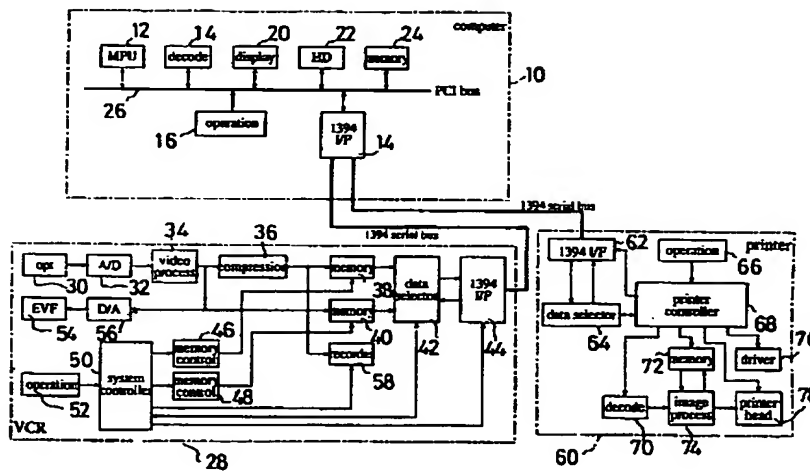
35

36

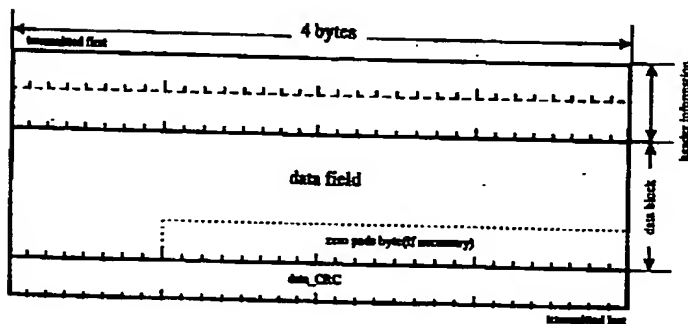
34 ビデオ処理部
 36 圧縮伸長回路
 38 第一のメモリ
 40 第二のメモリ
 42 第一のデータセクタ
 44 第二の1394インターフェイス
 46 第一のメモリ制御回路
 48 第二のメモリ制御回路
 50 システムコントローラ
 52 第二の操作部
 54 電子ビューファインダ
 56 D/A 変換器
 58 記録部
 60 プリンタ
 62 第三の1394インターフェイス
 64 第二のデータセクタ
 66 第三の操作部

68 プリンタコントローラ
 70 第二のデコーダ
 72 第三のメモリ
 74 画像処理部
 76 ドライバ
 78 プリンタヘッド200 コントロールノード
 202 ソースノード
 204 デスティネーションノード
 206 ソースノード内部のサブユニット
 10 208 画像データ等のobject
 210 デスティネーションノード内部の第一のメモリ空間
 212 第一のコネクション
 214 デスティネーションノード内部の第n のメモリ空間
 216 第n のコネクション

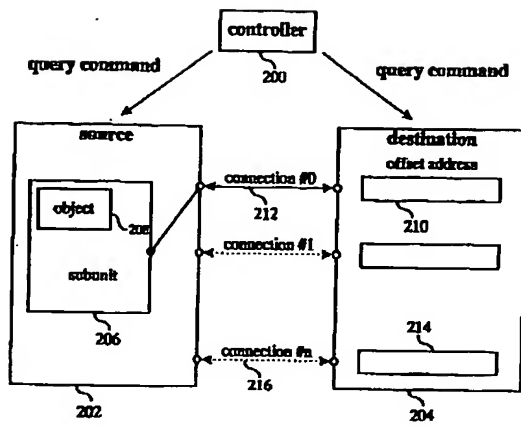
【図1】



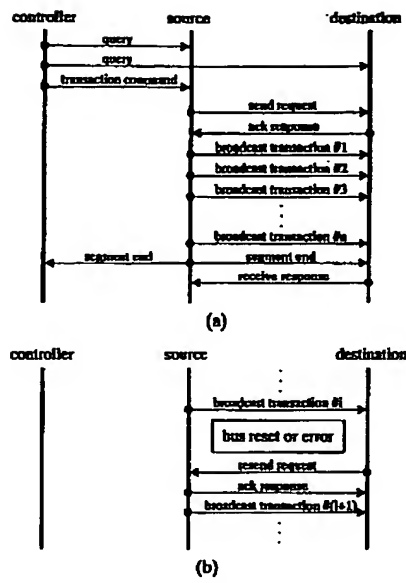
【図6】



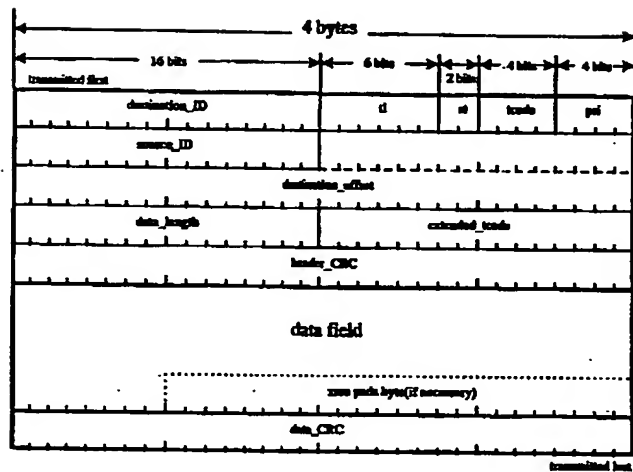
【図2】



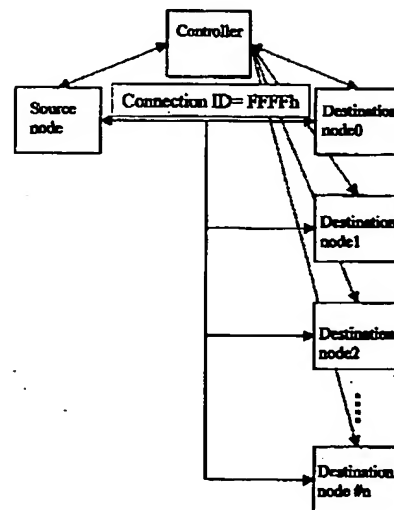
【図3】



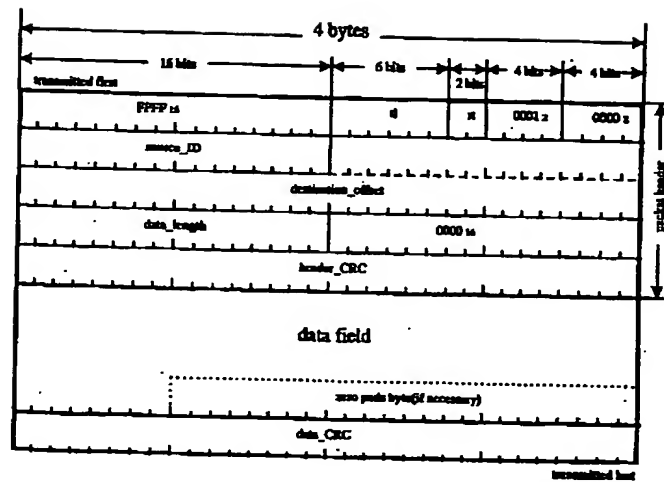
【図4】



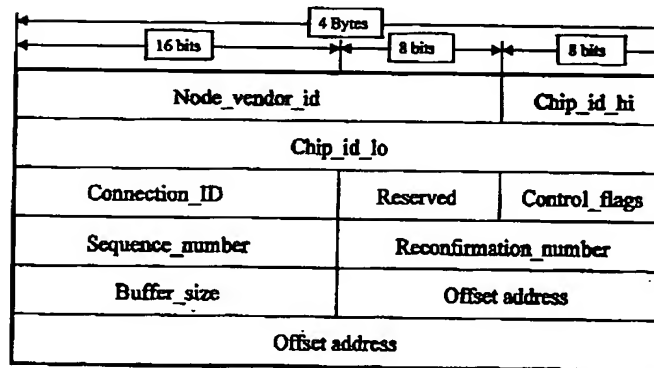
【図11】



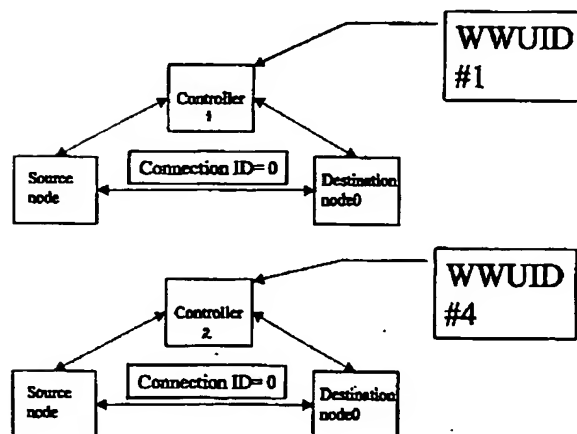
【図5】



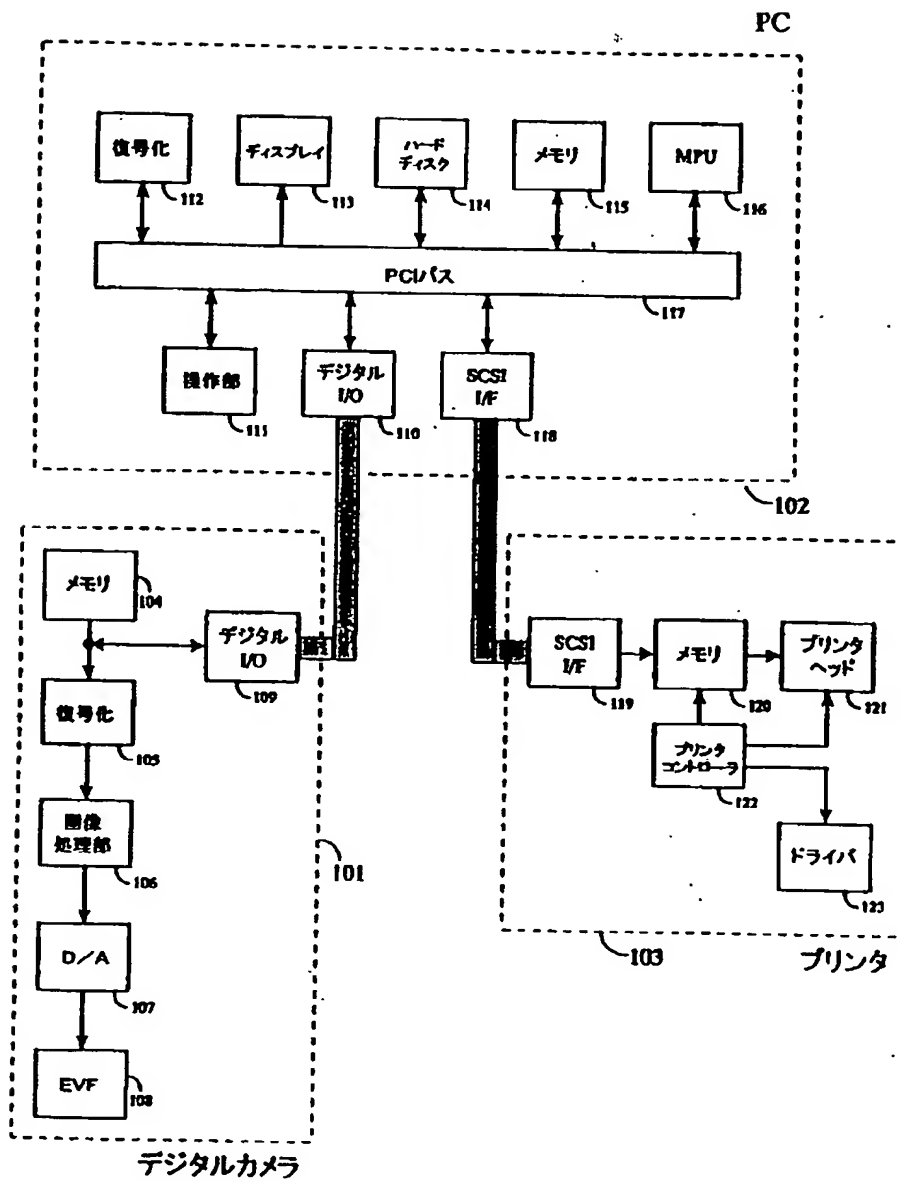
【図7】



【図9】



【図8】



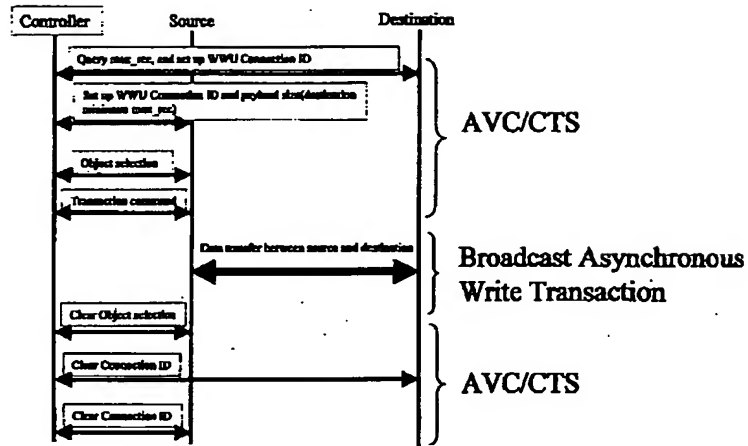
【図19】

ConnectionID table

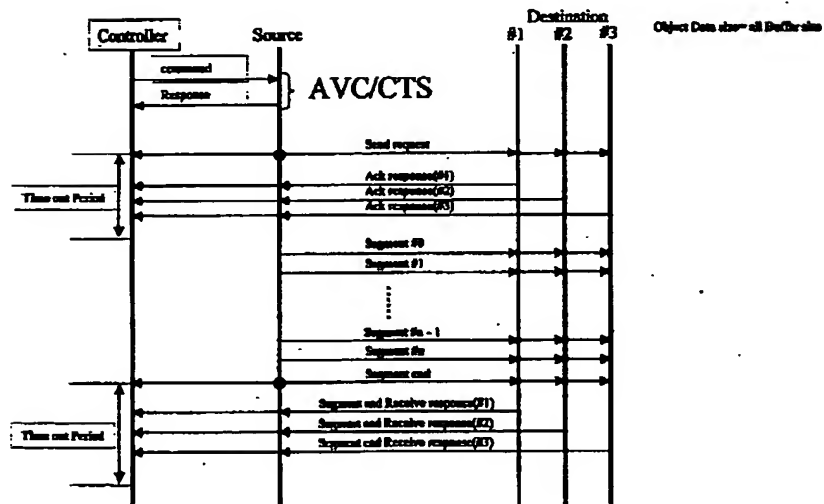
16 bits	16 bits	48 bits
Connection_ID	Multicastl_ID	Destination_offset address

【図10】

General Flow



【図12】



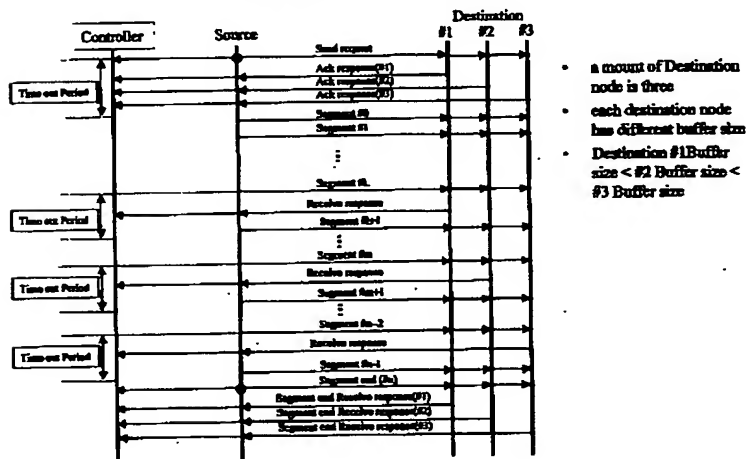
The diagram illustrates the Stop-and-Wait protocol between two subunits:

- Source Subunit:** Contains a **Still Image Data (128KB)** block and a sequence of segments: **Segment 0(256Byte)**, **Segment 1(256Byte)**, **Segment 2(256Byte)**, an ellipsis, **Segment 124(256Byte)**, another ellipsis, **Segment 498(256Byte)**, and **Segment 499(256Byte)**.
- Destination Subunit:** Contains a **Data Buffer (128KB)** and a **Still Image Data (128KB)** block.

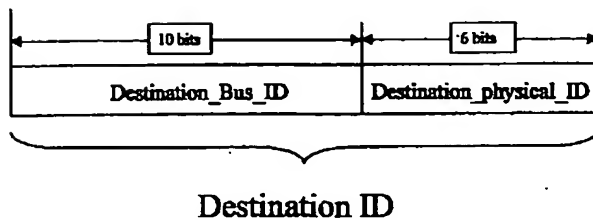
The communication flow is as follows:

- The Source Subunit sends a **Send request** to the Destination Subunit.
- The Destination Subunit sends an **Ack response** back to the Source Subunit.
- After receiving the acknowledgment, the Source Subunit sends the **Send received response** to the Destination Subunit.

Transfer Flow4 (1 to N).



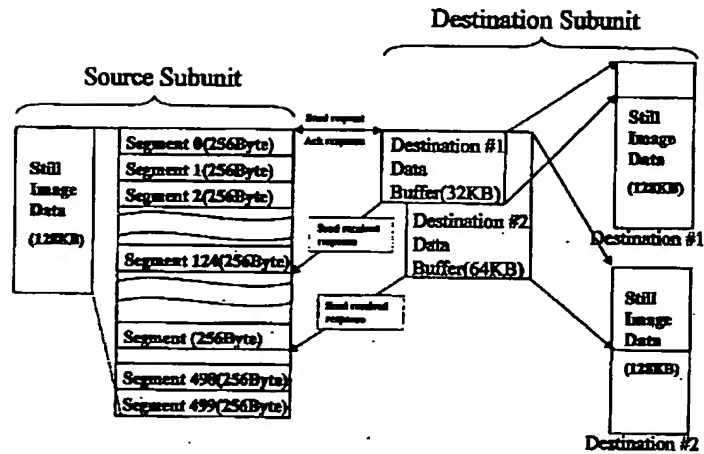
Header field



【図15】

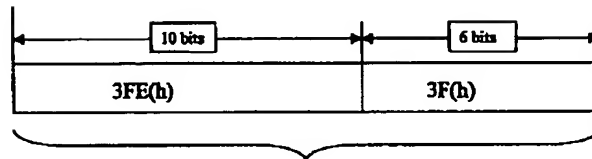
Transfer Model(1 to N)

• Example of Segmentation



【図17】

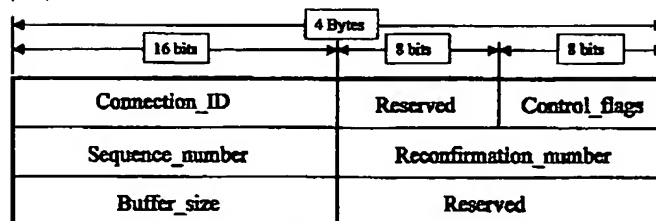
Header field



MultiCast における BroadcastID

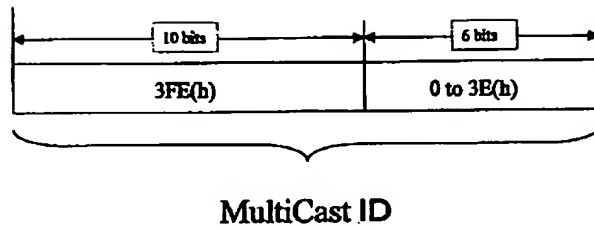
【図22】

Header field



【図18】

Header field



【図20】

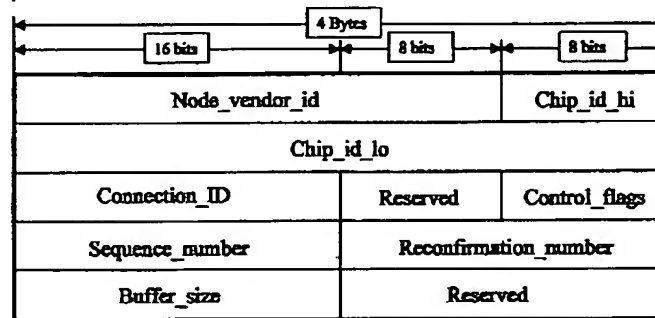
Connection ID table

16 bits		16 bits		48 bits		6 bits	
0(h)	3FE(h)	0(h)	FFFF E000 0000(h)		0(h)		
1(h)	3FE(h)	0(h)	FFFF E000 0100(h)		0(h)		
2(h)	3FE(h)	0(h)	FFFF E000 0200(h)		0(h)		
3(h)	3FE(h)	1(h)	FFFF E000 0300(h)		0(h)		
4(h)	3FE(h)	4(h)	FFFF E000 0400(h)		0(h)		

Connection_ID field Multicast_ID field Destination_offset address field Total number of destination field

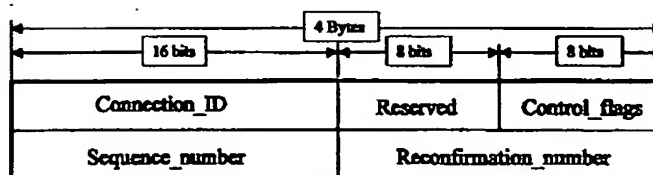
【図21】

Multicast ID :Header field example

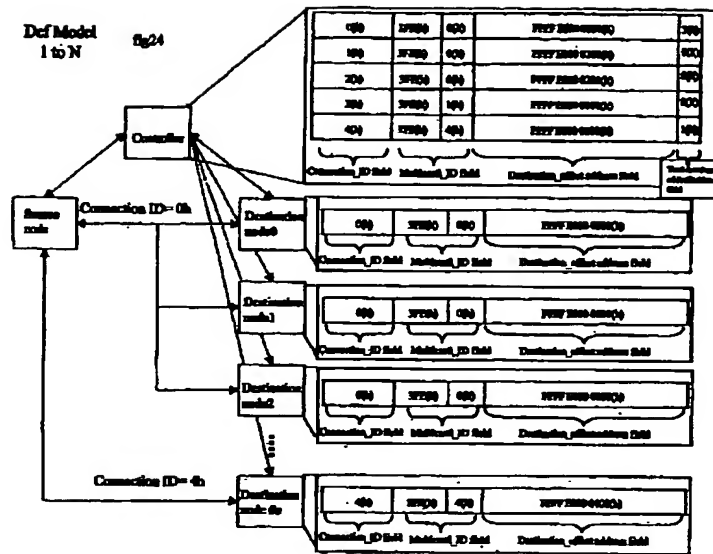


【図23】

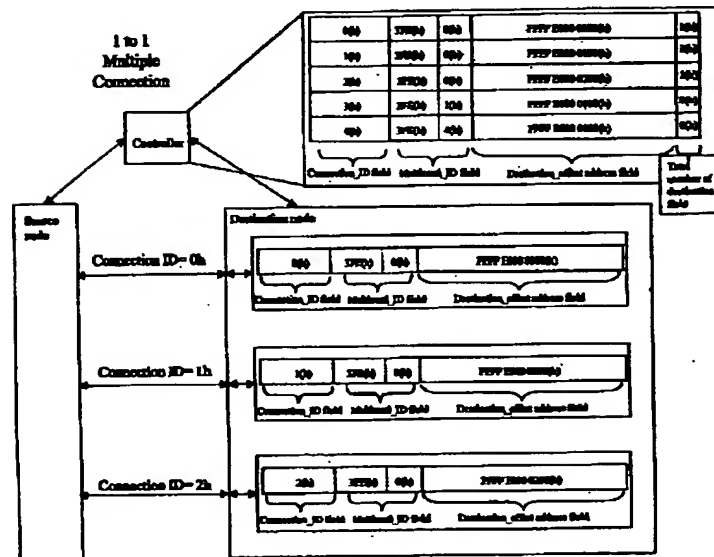
Header field



【図24】



【図25】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶

H 04 L 12/40

12/56

H 04 N 1/00

識別記号

107

F I

H 04 L 11/00

11/20

320

102A

(72)発明者 大西 慎二
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内